



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO DE MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

Trabajo realizado por:

Oana Claudia Badea

Dirigido:

Eugenio Laso López-Negrete

Titulación:

Grado en Ingeniería Civil

Santander, septiembre de 2019

TRABAJO FIN DE GRADO

RESUMEN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:

“MEJORA DE LA CARRETERA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA”.

Autor : **Oana Claudia Badea.**

Director: **Eugenio Laso López-Negrete.**

Convocatoria: **Septiembre 2019.**

Palabras clave: **Proyecto//Construcción//Mejora//Carretera//CA-682//Glorieta**

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es estudiar la mejora de la carretera CA-627 situada entre las localidades cántabras de Carasa y Bueras, pasando por Padiérniga (todas ellas en el municipio de Voto).

La necesidad de realizar este proyecto de mejora de la carretera radica en el mal estado actual de la misma:

- Existencia de curvas con radio muy reducido.
- Sección transversal escasa e irregular con calzada entre 4 y 5 metros, y sin arcenes.
- Firme con diversos tipos de deterioro.
- Cunetas de tierra, en ocasiones obstruidas.
- Elementos de seguridad insuficientes.
- Señalización horizontal deficiente.
- Señalización vertical escasa y envejecida.
- Intersecciones de acceso a la carretera inseguras.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra de proyecto corresponde con una mejora de la carretera CA-682 entre las localidades de Carasa y Bueras, pasando por la localidad de Padiérniga. La velocidad de proyecto es de 40 km/h y tiene una longitud de 4168 metros en total con una única calzada de dos carriles de circulación, uno por sentido.

La carretera CA-682 se une en el norte con la carretera CA-258, cuya intersección se ha mejorado ampliando el ángulo de giro.

Al final de la carretera CA-682, al sur, se une con la CA-683 cuya intersección se ha mejorado implementando una glorieta de manera que se mejora la seguridad vial. La glorieta se dimensiona de manera que la circunferencia que inscribe la glorieta son 30 metros, quedando

así un carril de circulación de 5 metros, más un gorjal pisable en la parte interior de 2 metros y un arcén en la parte exterior de un metro.

Se mejora el trazado en planta, aumentando los radios en las curvas; y, en alzado, se adecúan los acuerdos verticales e inclinaciones de la rasante a la normativa vigente. Se ensancha la plataforma de la carretera de tal manera que se disponen dos carriles de 3 metros, más arcenes y bermas de 0,5 metros cada uno en la mayor parte del trazado. Además, partiendo de un suelo tolerable y de una categoría de tráfico pesado T42 en la carretera CA-682 y una categoría de tráfico pesado T41 en la glorieta, se pretende alcanzar una explanada intermedia tipo E2 con la sección de firme y explanada correspondientes.

Se instala un sistema de drenaje con cunetas a pie de desmonte, colectores, tubos dren y obras de drenaje transversal (ODT), donde corresponda. Se coloca, además, señalización horizontal y vertical, y sistemas de contención. Por último, se restaura la vegetación en los taludes mediante hidrosiembra.

PLAN DE OBRA

El plazo previsto de ejecución de las obras es de **15 meses**.

PRESUPUESTO

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de la obra a la cantidad de 1.761.999,14 €.

Aplicando los porcentajes de Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y aplicando el valor del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA 21%), se obtiene un **Presupuesto Base de Licitación** de **2.537.102,57 €**.

Sumando los costes de las expropiaciones, de 265.568,33 euros, y de la reposición de servicios afectados, de 20.000,00 euros, se obtiene el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración**, que asciende a la cantidad de **2.822.670,9 €**.

SUMMARY OF THE CONSTRUCTION PROJECT:
**" IMPROVEMENT PROJECT OF THE CA-682 ROAD AND INCORPORATION OF A
ROUNABOUT IN IT".**

Author : **Oana Claudia Badea.**
Director: **Eugenio Laso López-Negrete.**
Call: **September 2019.**
Keywords: **Project // Construction // Improvement // Road//CA-682//Roundabout**

OBJECT AND DEFINITION OF THE PROJECT

The aim of the project is to study the improvement of the CA-627 road located between the Cantabrian villages of Carasa and Bueras, passing through Padiérniga (all of them in the municipality of Voto).

The need to carry out this road improvement project lies in the current poor state of the road:

- Existence of curves with a very small radius.
- Scarce and irregular cross-section with roadway between 4 and 5 metres, and no hard shoulders.
- Road surface with different types of deterioration.
- Ditches of unpaved ground, sometimes obstructed.
- Insufficient safety elements.
- Deficient horizontal signalling.
- Scarce and aged vertical signposting.
- Unsafe road access intersections.

DESCRIPTION OF THE WORKS

The project work corresponds to an improvement of the CA-682 road between the villages of Carasa and Bueras, passing through the village of Padiérniga. The project speed is 40 km/h and has a total length of 4168 metres with a single carriageway with two lanes of traffic, one in each direction.

The CA-682 road joins in the north with the CA-258 road, whose intersection has been improved by widening the turning angle.

At the end of road CA-682, to the south, it joins with road CA-683, whose intersection has been improved by implementing a roundabout in order to improve road safety. The roundabout is dimensioned in such a way that the circumference inscribed in the roundabout is 30 metres,

leaving a traffic lane of 5 metres, plus a tradable gorge on the inside of 2 metres and a shoulder on the outside of one metre.

The layout is improved on the ground plan, increasing the radii in the curves; and, on the elevation, the vertical agreements and inclinations of the ground level are adapted to the regulations in force. The road platform is widened in such a way that there are two 3-metre lanes, plus verges and berms of 0.5 metres each in most of the route. In addition, starting from a tolerable ground and from a heavy traffic category T42 on the CA-682 road and a heavy traffic category T41 in the roundabout, it is intended to reach an intermediate esplanade type E2 with the corresponding road surface section and esplanade.

A drainage system is installed with gutters at the foot of the clearing, collectors, drain pipes and transverse drainage works, where appropriate. Horizontal and vertical signage and containment systems are also installed. Finally, vegetation on the slopes is restored by hydroseeding.

WORK PLAN

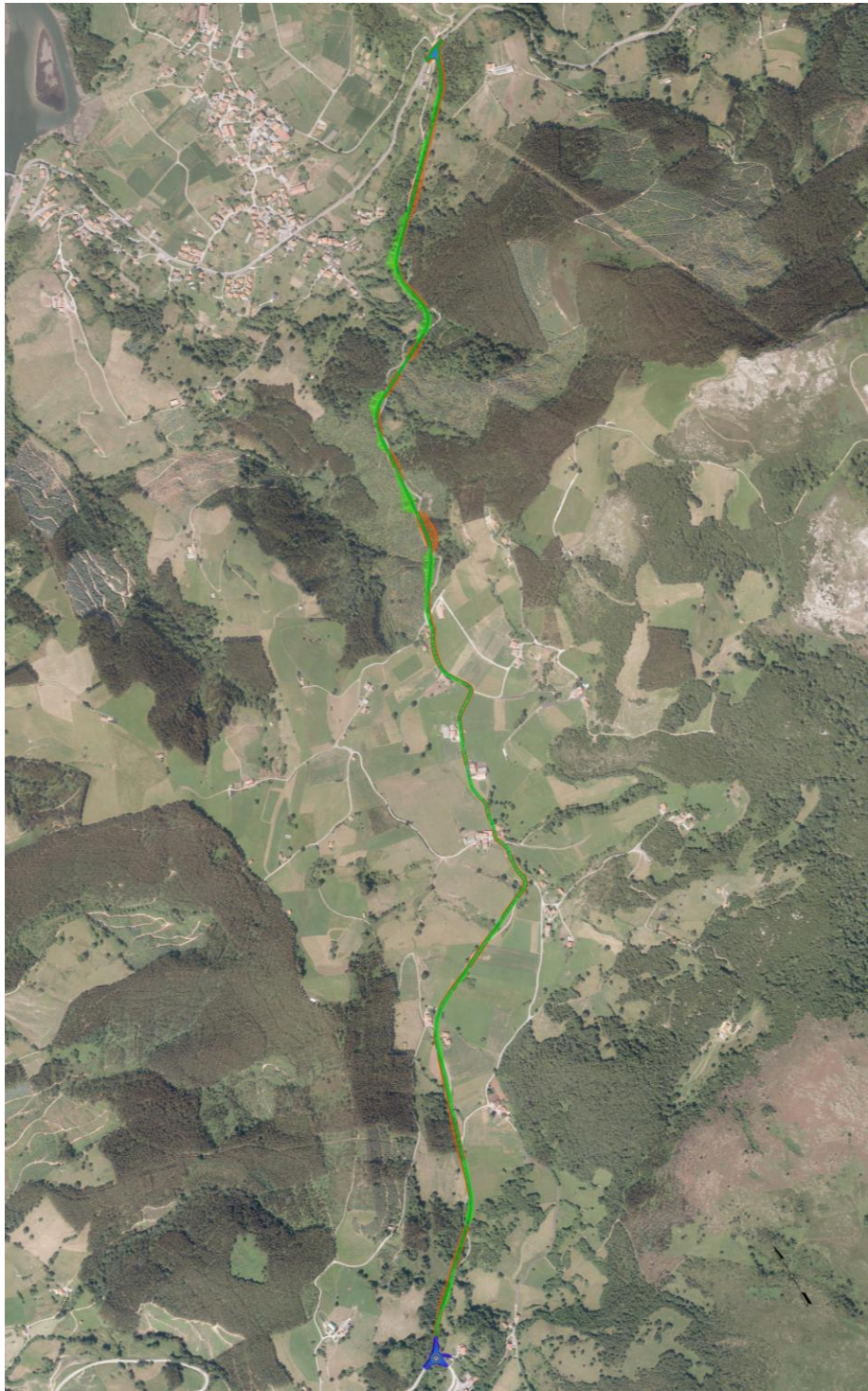
The works are expected to take **15 months** to complete.

BUDGET

The Material Execution Budget of the work amounts to 1,761,999.14 €.

Applying the percentages of General Expenses (13%), Industrial Profit (6%) and applying the value of Value Added Tax (VAT 21%), a **Basic Bidding Budget of 2,537,102.57 €** is obtained.

Adding the costs of the expropriations, of 265,568.33 euros, and of the replacement of affected services, of 20,000.00 euros, the **Budget for Knowledge of the Administration** is obtained, which amounts to the amount of **2,822,670.9 €**.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS



TIPO	PROYECTO FIN DE CARRERA	
	INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
TÍTULO en castellano	PROYECTO DE MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA	
TÍTULO en inglés	IMPROVEMENT PROJECT OF THE CA-682 ROAD AND INCORPORATION OF A ROUNDABOUT IN IT.	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	VOTO	
TOMO	I (Y ÚNICO)	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA	
	DOCUMENTO Nº 2 PLANOS	
	DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
	DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	
AUTOR	OANA CLAUDIA BADEA	
PRESUPUESTO		FECHA
P.B.L 2.537.102,57 €		SEPTIEMBRE de 2019

FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	SEPTIEMBRE 2019	
	<i>Área de Proyectos de Ingeniería</i>		
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

OANA CLAUDIA BADEA



DOCUMENTO N.º1 – MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

**Índice**

1.	Introducción	2	2.17.	Justificación de Precios.....	5
2.	Descripción del Proyecto	2	2.18.	Plan de Obra	5
2.1.	Descripción de la Obra	2	2.19.	Revisión de Precios.....	5
2.2.	Cartografía	2	2.20.	Clasificación del Contratista	5
2.3.	Geología y Geotecnia.....	2	2.21.	Expropiaciones y Servicios Afectados.....	6
2.4.	Sismología.....	2	2.22.	Presupuesto para el Conocimiento de la Administración	6
2.5.	Climatología e Hidrología	2	2.23.	Estudio de Impacto Ambiental	6
2.6.	Planeamiento Urbanístico	3	2.24.	Estudio de Seguridad y Salud	6
2.7.	Tráfico.....	3	2.25.	Información Fotográfica	6
2.8.	Trazado y replanteo.....	3	2.26.	Residuos de Construcción	6
2.9.	Movimiento de Tierras	4	2.27.	Responsabilidad Medioambiental.....	7
2.10.	Drenaje	4	3.	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	7
2.11.	Firmes y Pavimentos.....	4	4.	Presupuesto.....	7
2.12.	Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención	4	5.	Documentos de que consta el Proyecto.....	7
2.13.	Recuperación Paisajística	5	6.	Conclusión	8
2.14.	Partidas Alzadas.....	5			
2.15.	Justificación de la Solución Adoptada	5			
2.16.	Soluciones Propuestas al Tráfico	5			



1. INTRODUCCIÓN

El proyecto redactado en este documento se debe a la finalización de los estudios de Grado en Ingeniería Civil en la mención de Construcciones Civiles por la Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos de Santander.

El objeto del proyecto es estudiar la mejora de la carretera CA-682 situada entre las localidades cántabras de Carasa y Bueras (municipio de Voto), mediante las mejoras de las intersecciones de inicio y fin de carretera, ensanche de calzada, rectificación de curvas, mejora de acuerdos verticales, construcción de drenaje y colocación de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

La necesidad de realizar este proyecto de mejora de la carretera radica en el mal estado actual de la misma por existencia de curvas con radio muy reducido, sección transversal escasa e irregular con calzada entre 4 y 5 metros firme con diversos tipos de deterioro cunetas de tierra y elementos de señalización insuficientes y deteriorados.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra de proyecto corresponde con una mejora de la carretera CA-682 entre las localidades de Carasa y Bueras, pasando por la localidad de Padiérniga. La velocidad de proyecto es de 40 km/h y tiene una longitud de 4168 metros en total con una única calzada de dos carriles de circulación, uno por sentido.

Actuaciones:

- **Mejora de la intersección norte** ampliando el ángulo de giro.
- **Mejora de la intersección sur** mediante la construcción de una glorieta.
- **Mejora del trazado en planta**, aumentando los radios en curva y adecuándolos a la normativa vigente.
- **Mejora del trazado en alzado**, adecuando los acuerdos verticales e inclinaciones a la normativa vigente.
- **Ensanche de la sección transversal** disponiendo 2 carriles de 3 m, arcenes de 0,5 m y bermas de 0,5 m.
- **Instalación de sistemas de drenaje** con cunetas de pie de desmonte y obras de drenaje transversal.
- **Colocación de señalización vertical y horizontal, balizamiento de curvas y sistemas de contención de vehículos.**

- **Hidrosiembra**, restauración de la vegetación en las zonas excavadas.

2.2. CARTOGRAFÍA

La **cartografía** básica utilizada es la cartografía digital de coordenadas UTM de escala 1/5000 del año 2007. Las hojas que han sido necesarias son:

- 0036_2_7.
- 0036_2_8.

También han sido necesarias **ortofotos**, obtenidas en el año 2014 PNOA 0,25m. Se ha trabajado con las hojas:

- 0036-0207.
- 0026-0208.

2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se utiliza la información proporcionada por la Hoja 36 (Castro Urdiales) del Mapa Geológico Nacional, a escala 1/50000, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

2.4. SISMOLOGÍA

En cumplimiento de lo descrito en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), **no será necesario considerar acciones sísmicas** de ningún tipo para el diseño y construcción de la obra del presente proyecto.

2.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La información utilizada procede principalmente de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) y la información proporcionada por *Meteocantabria* y por el Ministerio de Fomento.

Se tendrán en cuenta los datos de la estación meteorológica Santander-Aeropuerto, próxima a la zona de proyecto.

El área en que se desarrolla el proyecto se clasifica como Clima Templado (tipo C), dentro de este clima se da el subtipo Cfb. Este subtipo se corresponde con un clima templado sin estación seca con verano no muy caluroso.



Por lo tanto, hay unas temperaturas estables y suaves durante el año, en el cual la temperatura media del mes más frío está entre 0 y 18°C.

Las precipitaciones son uniformes a lo largo del año, de unos valores cuya cuantía oscila entre 1400 y 1800mm anuales.

La carretera CA-682 no es atravesada por ningún curso de agua temporal pero sí se deben destacar algunos cursos que se encuentran a su alrededor. Al Oeste se encuentran el río Clarín y la ría de Rada. Al Este, donde los afluentes son más extensos, nos encontramos el río Asón, la ría de Angustias y la ría de Limpias.

La hidrología de la zona es de gran importancia debido a que el impacto ambiental está relacionado con el comportamiento del terreno en presencia de agua.

En el *Anejo N.º 6 – Climatología e Hidrología* se completa la información referente a clima, pluviometría, temperaturas e hidrología en la zona de afección del proyecto.

2.6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El trazado de la carretera discurre íntegramente por suelo clasificado como **Suelo Rústico**, según lo dispuesto en la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo. Este Suelo Rústico se califica “de Protección Ordinaria”.

2.7. TRÁFICO

Se ha debido calcular la IMD tanto de la carretera de proyecto CA-682, como de la CA-683 ya que en la intersección de la carretera de proyecto con esta última se decide construir una glorieta.

- CA-682:

ESTACIÓN DE COBERTURA	AÑO	IMD (vehículos/día)	VEHÍCULOS PESADOS (%)
682-01	2016	72	10

Se calcula la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto para el año de puesta en servicio de la carretera (2022), resultando este valor de **4 vehículos pesados/día y carril**.

- CA-683:

ESTACIÓN DE COBERTURA	AÑO	IMD (vehículos/día)	VEHÍCULOS PESADOS (%)
683-01	2016	211	24

Se calcula la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto para el año de puesta en servicio de la carretera (2022), resultando este valor de **27 vehículos pesados/día y carril**.

En el *Anejo 8 – Tráfico* se detalla el cálculo de esta IMDp.

2.8. TRAZADO Y REPLANTEO

Según las indicaciones de la Norma 3.1-IC “Trazado” del año 2016 para una velocidad de proyecto de 40 km/h, se realizarán las siguientes actuaciones:

TRAZADO EN PLANTA:

- Mejora de la intersección de la CA-682 con la CA-258 desplazándola hacia el este para aumentar el ángulo de giro y la visibilidad y seguridad de los vehículos que circulen por ella.
- Mejora de la intersección de la CA-682 con la CA-683 cambiándola por la construcción de una glorieta permitiendo así una distancia de detención menor y una mayor seguridad y visibilidad de los vehículos que utilicen dicha glorieta.
- Aumento de radios en curvas, adecuándolos a la normativa en vigor.

TRAZADO EN ALZADO:

- Reducción de la inclinación máxima de la rasante de la carretera.
- Adecuación de los acuerdos verticales a la normativa vigente.

SECCIÓN TRANSVERSAL:

- Modificación de peraltes en curva a la normativa en vigor.
- Ensanche de plataforma con carriles de 3 metros y arcenes y bermas de 0,5 metros en las zonas donde sea posible.

En el *Anejo 9 – Trazado y Replanteo* se incluyen los informes de trazado y replanteo de la carretera por PKs.



2.9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se emplearán en los trabajos de movimiento de tierras los taludes habituales en este tipo de terreno:

- Desmante: 1:1.
- Terraplén: 3:2.

Se usarán las tierras procedentes de excavación para la formación de terraplenes y revegetación de taludes, el excedente se llevará a vertedero.

Resultan, del movimiento de tierras los siguientes valores:

Volumen de desmante	81.369,22 m ³
Volumen de terraplén	46.039,41 m ³
Excedente de tierras	35.329,81 m ³

En el *Anejo 10 – Movimiento de Tierras* se incluye el informe de movimiento de tierras por PKs.

2.10. DRENAJE

El agua que, mediante las seis cuencas principales que cortan la carretera, llegan a la explanación serán desaguadas mediante un sistema conjunto de drenaje longitudinal y transversal.

El sistema de **drenaje longitudinal** está compuesto por:

- Cunetas de pie de desmante, triangulares revestidas de hormigón, de calado H=30 cm, ancho B=60 cm, y taludes 1:1.
- Colectores de Ø600 mm que recogen el agua cuando se alcanza la capacidad hidráulica de la cuneta de pie de desmante y la conducen hacia una obra de drenaje transversal (ODT).
- Arquetas, cada 50 m que vierten el agua de la cuenta al colector.
- Tubos dren de Ø110 mm, que recogen el agua de las capas de firme y explanada.

El sistema de **drenaje transversal** está compuesto por:

- Caños de drenaje transversal (ODT) de Ø1500 y Ø1800 mm.

- Boquillas para ODT.

En el Anejo 11 – Drenaje se dimensionan los elementos de drenaje aquí nombrados.

2.11. FIRMES Y PAVIMENTOS

Según lo dispuesto en la Norma 6.1-IC. “*Secciones de firme*” del año 2003 y partiendo del valor de 4 vehículos pesados/día y carril, en el caso de la carretera de proyecto CA-682, y 27 vehículos pesados/día y carril, en el caso de la glorieta, y un suelo tolerable (0) se obtiene una **categoría de tráfico pesado T42 y T41** respectivamente. Se pretende conseguir una **explanada** intermedia de categoría **E2**.

En el *Anejo 12 – Firmes y Pavimentos* se dimensiona el firme y explanada resultando las siguientes capas y grosores, ordenadas desde la parte superior hasta la parte inferior.

CARRETERA DE PROYECTO CA-682:

- Capa de 75 cm de suelo seleccionado procedente de cantera.
- Capa de 25 cm de zahorra artificial.
- Riego de imprimación mediante emulsión asfáltica C60BF5 IMP, con dotación de 1 kg/m².
- Capa de Rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA.

GLORIETA CA-682 CON CA-683:

- Capa de 75 cm de suelo seleccionado procedente de cantera.
- Capa de 30 cm de zahorra artificial.
- Riego de imprimación mediante emulsión asfáltica C60BF5 IMP, con dotación de 1 kg/m².
- Capa intermedia de 5 cm, formada por una mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 CALIZA.
- Riego de adherencia mediante emulsión bituminosa C60B4 ADH, con dotación de 0,5 kg/m².
- Capa de Rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA.

2.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Se dispondrá la señalización vertical en base a lo dispuesto en la Norma 8.1-IC. “Señalización Vertical” y la señalización horizontal en base a lo dispuesto en la Norma 8.2-IC. “Marca Viales”.

El balizamiento en curvas se realizará mediante la instalación de paneles direccionales.



Se instalará un sistema de contención de vehículos compuesto por barreras de seguridad con un nivel de contención N2 y anchura de trabajo W3 en las zonas en que recomiende la Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

En el Anejo 13 – Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención se detalla la información aquí referida.

2.13. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Previo inicio de los trabajos de Movimiento de Tierras, se retirará la cobertura de tierra vegetal que se acopiará para su posterior reposición en los taludes de la explanación de la carretera.

Además, se restaurará la vegetación en los taludes mediante hidrosiembra, incrementando así la estabilidad de taludes y disminuyendo la erosión.

En el Anejo 14 – Recuperación Paisajística se cumplimenta lo aquí referido.

2.14. PARTIDAS ALZADAS

Se incluirán en el proyecto las siguientes Partidas Alzadas de Abono Íntegro con las correspondientes cuantías:

- Limpieza y terminación de obras = 15.000€.
- Señalización de obras = 10.000€.
- Reposición de cerramientos existentes = 10.000€.
- Reposición de Accesos = 35.000€.

2.15. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el Anejo 16 – Justificación de la Solución Adoptada, se realiza una descripción de la actuación descrita en este proyecto dadas las condiciones del emplazamiento de la carretera.

2.16. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

En el Anejo 17 – Soluciones Propuestas al Tráfico se recogen una serie de propuestas para desviar o regular el tráfico durante la ejecución de las obras, siguiendo lo indicado en la Norma 8.3-IC. “Señalización de obras” así como el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas de la Dirección General de Carreteras.

Además se incluyen una serie de señales útiles para ello.

2.17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Según las cuantías establecidas en el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2019 se obtienen los siguientes costes horarios de la mano de obra:

• ENCARGADO	=	23,77 €/h.
• CAPATAZ	=	23,31 €/h.
• OFICIAL 1ª	=	23,21 €/h.
• OFICIAL 2ª	=	20,24 €/h.
• AYUDANTE	=	19,85 €/h.
• PEÓN ESPECIALISTA	=	19,70 €/h.
• PEÓN ORDINARIO	=	19,50 €/h.

En el Anejo 18 – Justificación de Precios se detalla también el coste de la maquinaria y de los materiales que deberán utilizarse en la obra, así como el descompuesto de todas las unidades de obra.

2.18. PLAN DE OBRA

Se estima un plazo de ejecución de la obra de **15 meses**.

2.19. REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo 20 – Revisión de Precios se expone la fórmula de revisión de precios que será de aplicación si se cumplen las condiciones establecidas en la Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012.

2.20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El contratista al que se adjudique la obra tendrá que tener las siguientes clasificaciones:

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	Categoría
EXPLANACIONES:	A (Movimiento de tierras y perforaciones)	2 (Explanaciones)	4
DRENAJE:	E (Hidráulicas)	7 (Obras hidráulicas sin cualificación específica)	3
RESTO DE LA OBRA	G (Viales y pistas)	4 (con firmes de mezclas bituminosas)	4



2.21. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Se deberán realizar las expropiaciones pertinentes y la reposición de los servicios afectados por la ejecución de la obra:

CONCEPTO	PRECIO (€)
EXPROPIACIONES	265.568,33
SERVICIOS AFECTADOS	20.000,00

En el *Anejo 22 – Expropiaciones y Servicios Afectados* se establecen las parcelas afectadas por el diseño de la carretera, con la superficie a expropiar y la cantidad que se deberá pagar al propietario de cada parcela.

2.22. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se detalla a continuación el Presupuesto para el conocimiento de la Administración:

Concepto		Precio (€)	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		1.761.999,14
2	Gastos Generales = 13%	229.059,89	
3	Beneficio Industrial = 6%	105.719,95	
4	Suma = 1 + 2 + 3		2.096.778,98
5	IVA = 21%	440.323,59	
6	Presupuesto Base de Licitación = 4 + 5		2.537.102,57
7	Expropiaciones		265.568,33
8	Servicios Afectados		20.000
9	Presupuesto para Conocimiento de la Administración = 6 + 7 + 8		2.822.670,9

2.23. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el *Anejo 24 – Estudio de Impacto Ambiental* se identifican y valoran los impactos potenciales que pueden afectar al medio ambiente durante la construcción y vida útil de la carretera.

Se recogen una serie de medidas preventivas o correctoras para los impactos valorados como *moderados* y se establecen las bases para la puesta en marcha de un Plan de Vigilancia Ambiental.

Cumpliendo el presente proyecto las condiciones del Anexo II de la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, deberá someterse a **Evaluación Ambiental Simplificada**.

2.24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obra pública, se ha redactado el Anejo 25 – Estudio de Seguridad y Salud, donde se estudian las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento para la señalización para el tráfico interior de obra y externo a la misma afectado por ella. También se incluyen las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En el mencionado Documento se recoge la descripción de las unidades de obra dedicadas a todo lo expuesto anteriormente, así como las correspondientes mediciones, Cuadro de Precios y Presupuesto cuyo importe se incorpora al Presupuesto General de la Obra. El coste de las medidas necesarias incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud resulta ser de 76.231,80 € a nivel de ejecución material.

2.25. INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

En el Anejo 26 – Información Fotográfica se exponen fotografías del estado actual de la carretera.

2.26. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

En base a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición así como el Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.



Se identifican, en el *Anejo 27 – Residuos de Construcción*, los residuos de construcción que se originarán como consecuencia de la obra y se realiza una previsión de la cantidad de residuos generados.

2.27. RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

Es de aplicación lo dispuesto en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental para establecer los criterios que regulan la responsabilidad ambiental en el desarrollo de las obras referentes a este proyecto.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el Documento N.º3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto se han enumerado las leyes y normas de aplicación en la ejecución de la obra recogida en este proyecto.

Se ha descrito la obra de proyecto.

Por último, se han descrito las unidades de obra a ejecutar, los procedimientos constructivos habituales para cada una de ellas, su medición y su forma de abono y los materiales a usar en las obras de este proyecto.

4. PRESUPUESTO

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de la obra a la cantidad de 1.761.999,14 €.

Aplicando los porcentajes de Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y aplicando el valor del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA 21%), se obtiene un **Presupuesto Base de Licitación** de **2.537.102,57 €**.

Sumando los costes de las expropiaciones, de 265.568,33 euros, y de la reposición de servicios afectados, de 20.000,00 euros, se obtiene el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración**, que asciende a la cantidad de **2.822.670,9 €**.

5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO N.º1: MEMORIA Y ANEJOS:

- MEMORIA.
- ANEJOS A LA MEMORIA.

- Anejo n.º1: Antecedentes.
- Anejo n.º2: Descripción de la Zona.
- Anejo n.º3: Cartografía.
- Anejo n.º4: Geología y Geotecnia.
- Anejo n.º5: Sismología.
- Anejo n.º6: Climatología e Hidrología.
- Anejo n.º7: Planeamiento Urbanístico.
- Anejo n.º8: Tráfico.
- Anejo n.º9: Trazado y Replanteo.
- Anejo n.º10: Movimiento de Tierras.
- Anejo n.º11: Drenaje.
- Anejo n.º12: Firmes y Pavimentos.
- Anejo n.º13: Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención.
- Anejo n.º14: Recuperación Paisajística.
- Anejo n.º15: Partidas Alzadas.
- Anejo n.º16: Justificación de la Solución Adoptada.
- Anejo n.º17: Soluciones Propuestas al Tráfico.
- Anejo n.º18: Justificación de Precios.
- Anejo n.º19: Plan de Obra.
- Anejo n.º20: Revisión de Precios.
- Anejo n.º21: Clasificación del Contratista.
- Anejo n.º22: Expropiaciones y Servicios Afectados.
- Anejo n.º23: Presupuesto para Conocimiento de la Administración.
- Anejo n.º24: Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo n.º25: Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo n.º26: Información Fotográfica.
- Anejo n.º27: Residuos de Construcción.
- Anejo n.º28: Responsabilidad Medioambiental.

DOCUMENTO N.º2: PLANOS:

- 1: Planos de Situación.
- 2: Planos de Conjunto.



- 3: Planos de Planta con Ortofoto.
- 4: Planos de Perfil Longitudinal.
- 5: Planos de Trazado.
- 6: Planos de Planta.
- 7: Planos de Planta de Intersección y Glorieta.
- 8: Planos de Sección Tipo.
- 9: Planos de Perfiles Transversales.
- 10: Planos de Drenaje.
- 11: Planos de Señalización.
- 12: Planos de Revegetación.
- 13: Planos de Expropiaciones.

DOCUMENTO N.º3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**DOCUMENTO N.º4: PRESUPUESTO**

- Mediciones.
- Cuadro de Precios N.º1.
- Cuadro de Precios N.º2.
- Presupuesto por Capítulos.
- Resumen de Presupuesto.

6. CONCLUSIÓN

Por lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto, se considera suficientemente justificado el presente proyecto de construcción “Mejora de la CA-682 e incorporación de glorieta en la misma”.

Santander, septiembre de 2019

Firmado: Oana Claudia Badea



ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES



Índice

1. Introducción2

2. Objeto del Proyecto2



1. INTRODUCCIÓN

El proyecto redactado en este documento se debe a la finalización de los estudios de Grado en Ingeniería Civil en la mención de Construcciones Civiles por la Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos de Santander.

Se me ha sido asignado el proyecto que trata la mejora de la carretera CA-682, que tiene inicio en Carasa y finaliza en Bueras, con una longitud aproximada de 4,4 kilómetros.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Actualmente, el trazado contiene algunas deficiencias, tales como:

- Existencia de curvas con radio muy reducido.
- Sección transversal escasa e irregular con calzada entre 4 y 5 metros, y sin arcenes.
- Firme con diversos tipos de deterioro.
- Cunetas de tierra, en ocasiones obstruidas.
- Elementos de seguridad insuficientes.
- Señalización horizontal y deficiente.
- Señalización vertical escasa y envejecida.

Las obras presentadas en el siguiente proyecto tienen como objetivo garantizar la seguridad vial para la conducción de los vehículos y proporcionar un servicio de calidad acorde a la actual demanda. Las actuaciones que recoge el proyecto será la mejora del trazado rectificando diversas curvas, el ensanchamiento de la plataforma, la mejora del drenaje (longitudinal y transversal), el refuerzo del firme, la renovación de la señalización (horizontal y vertical) y la mejora de los sistemas de contención.



ANEJO Nº2 – DESCRIPCIÓN DE LA ZONA



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Zona Afectada.....	3
2.1.	Carasa.....	3
2.2.	Padiérniga.....	3
2.3.	Bueras	3



1. INTRODUCCIÓN

La carretera CA-682 se encuentra en la comunidad autónoma de Cantabria, provincia Cantabria. Concretamente, en la comarca de Trasmiera y, dentro de esta, en el municipio de Voto. Voto se encuentra en la zona oriental de Cantabria con una extensión de 77,7 km². En la actualidad, el municipio está compuesto por doce entidades poblacionales: Bádamas, Bueras, Carasa, Llánez, Nates, Padiérniga, Rada, San Bartolomé de los Montes, San Mamés de Aras, San Miguel de Aras, San Pantaleón de Aras y Secadura.



Figura 1. Situación de la Comunidad Autónoma de Cantabria

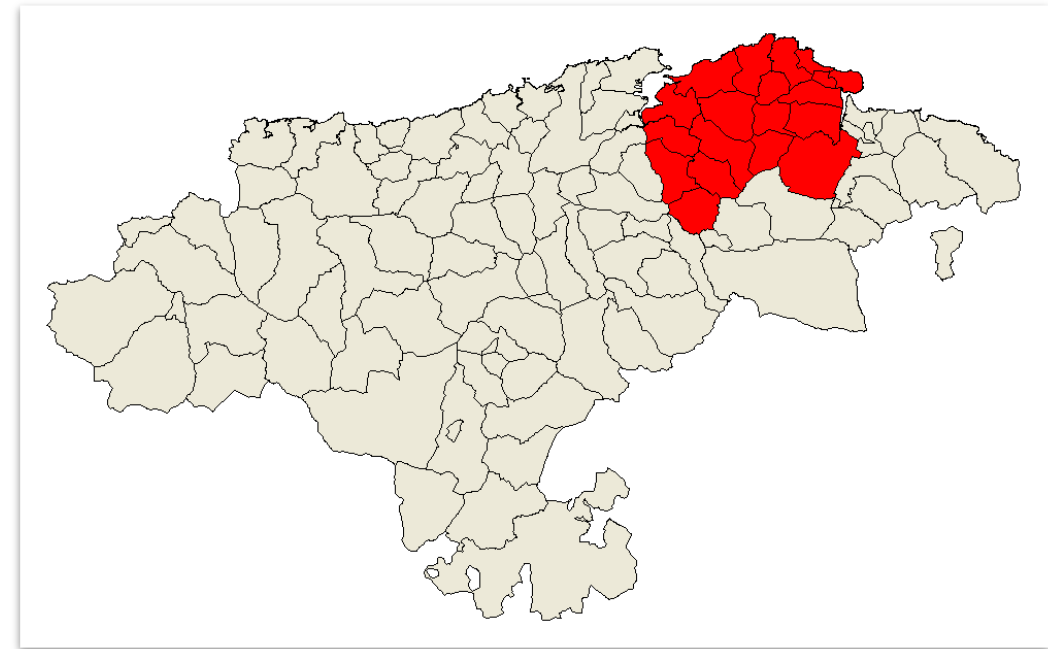


Figura 2. Situación de la Comarca de Trasmiera

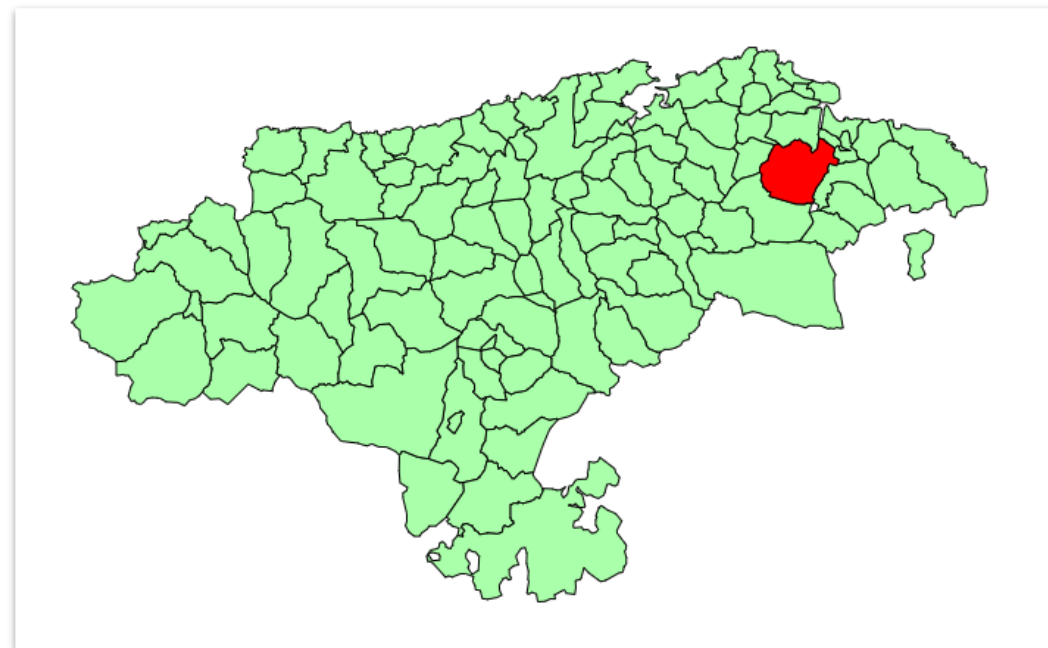


Figura 3. Situación del Municipio de Voto



2.1. CARASA

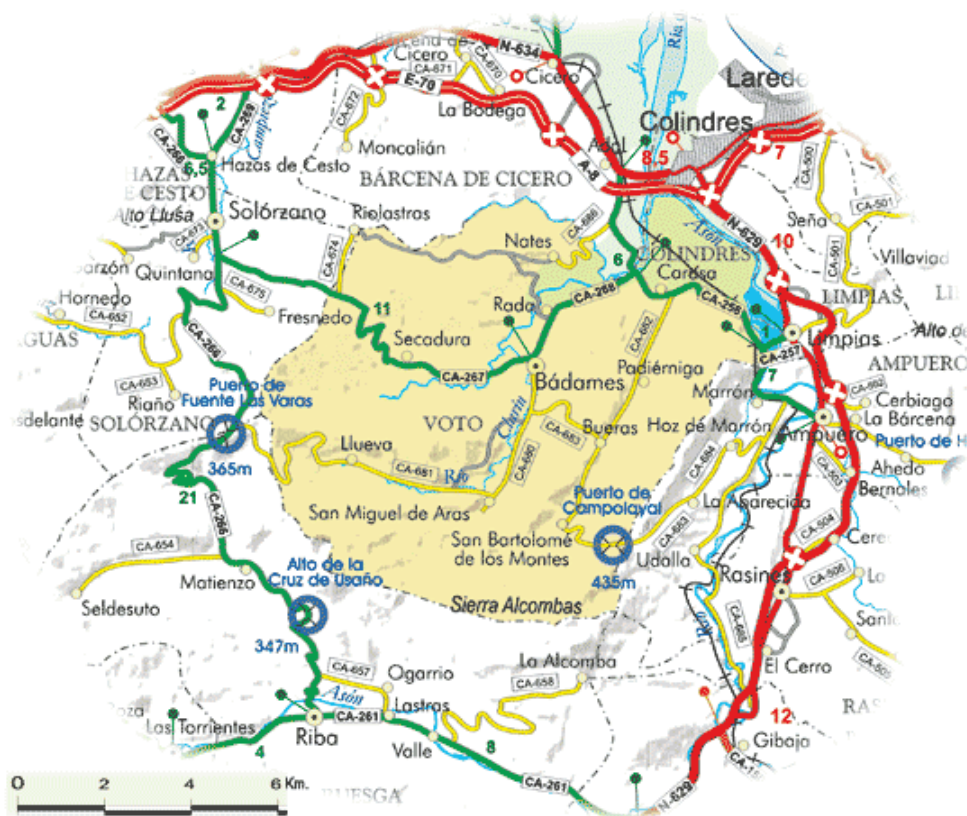
En 2017 contaba con una población de 423 habitantes (INE). El centro de la localidad se encuentra a 25 metros de altitud sobre el nivel del mar y a 4,5 kilómetros de la capital municipal, Bádames.

Además, esta localidad está situada en el Parque Natural Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Este parque es una zona protegida donde paran las aves migratorias.

2.2. PADIÉRNIGA

En el año 2017 contaba con una población de 66 habitantes (INE). La localidad se encuentra a 140 metros de altitud sobre el nivel del mar, y a 7,3 kilómetros de la capital municipal, Bádames.

En el año 2017 contaba con una población de 47 habitantes (INE). La localidad se encuentra a 140 metros de altitud sobre el nivel del mar, y a 4,2 kilómetros de la capital municipal, Bádames. Su principal actividad fue siempre la ganadería, casi desaparecida. Actualmente la mayor parte del pueblo depende del trabajo en la cantera de Dolomitas.





ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Cartografía	2
2.1.	Cartografía Básica	2
2.2.	Ortofotos	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo descriptivo se especifica la cartografía utilizada para el modelaje de la carretera CA-682 y, por tanto, del terreno contiguo. Todos los datos obtenidos de: <http://mapas.cantabria.es/>

2. CARTOGRAFÍA

Los datos cartográficos han sido obtenidos a través de vuelos fotogramétricos sobre la zona de interés del presente proyecto.

2.1. CARTOGRAFÍA BÁSICA

La cartografía básica utilizada es la cartografía digital de coordenadas UTM de escala 1/5000 del año 2007. Las hojas que han sido necesarias son la 0036_2_7 y la 0036_2_8 que se muestran a continuación.

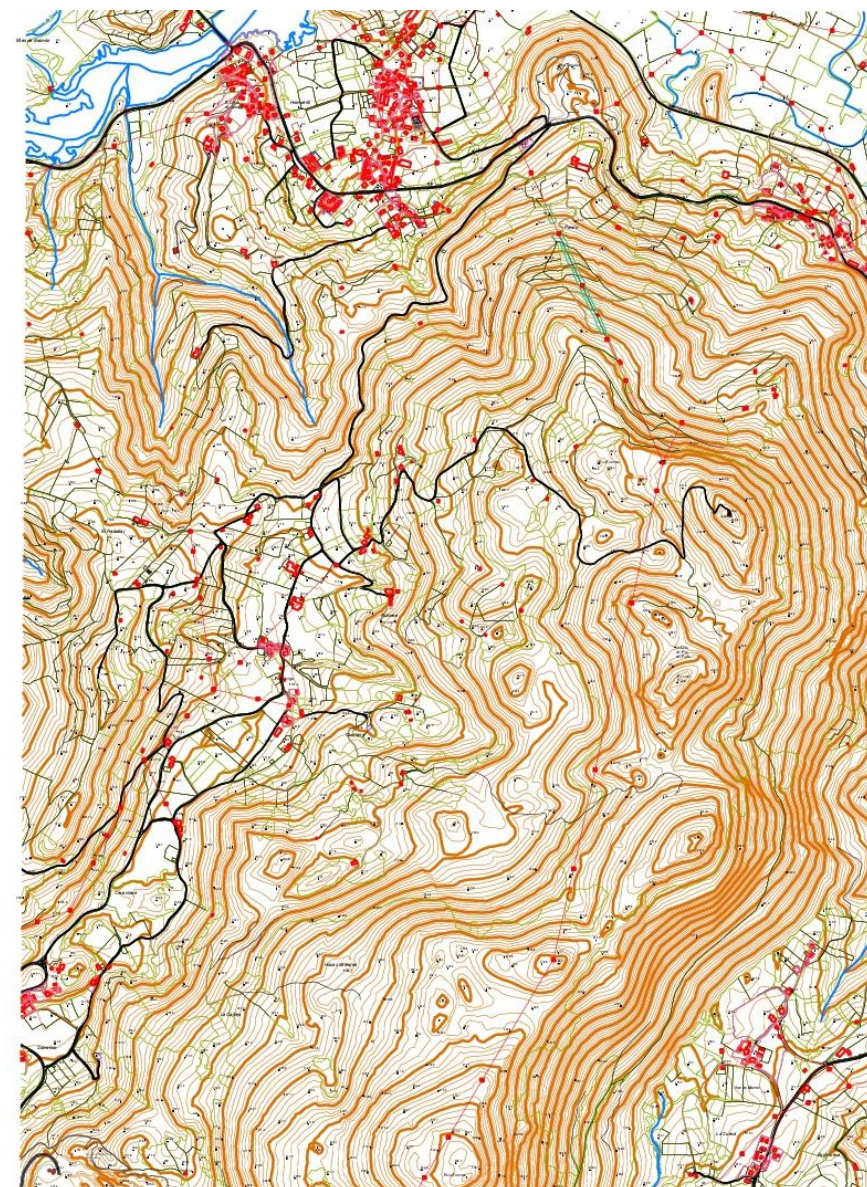
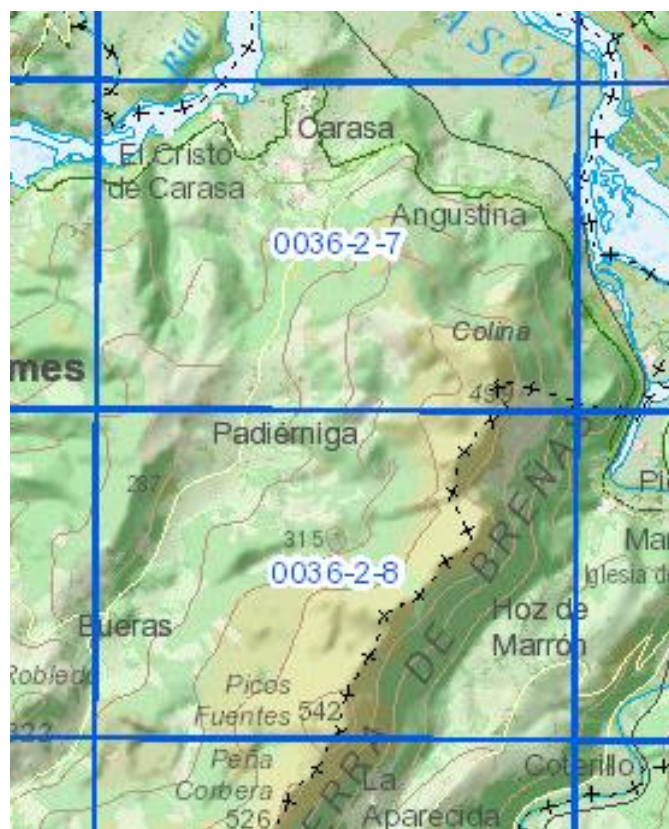


Figura 1. Cartografías 0036_27 y 0036_28



2.2. ORTOFOTOS

También han sido necesarias ortofotos, obtenidas en el año 2014 PNOA 0,25m. Se ha trabajado con las hojas: 0036-0207 y 0026-0208.



Figura 2. Ortofoto 0036-0207



Figura 3. Ortofoto 0036-0208



ANEJO Nº4 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



Índice

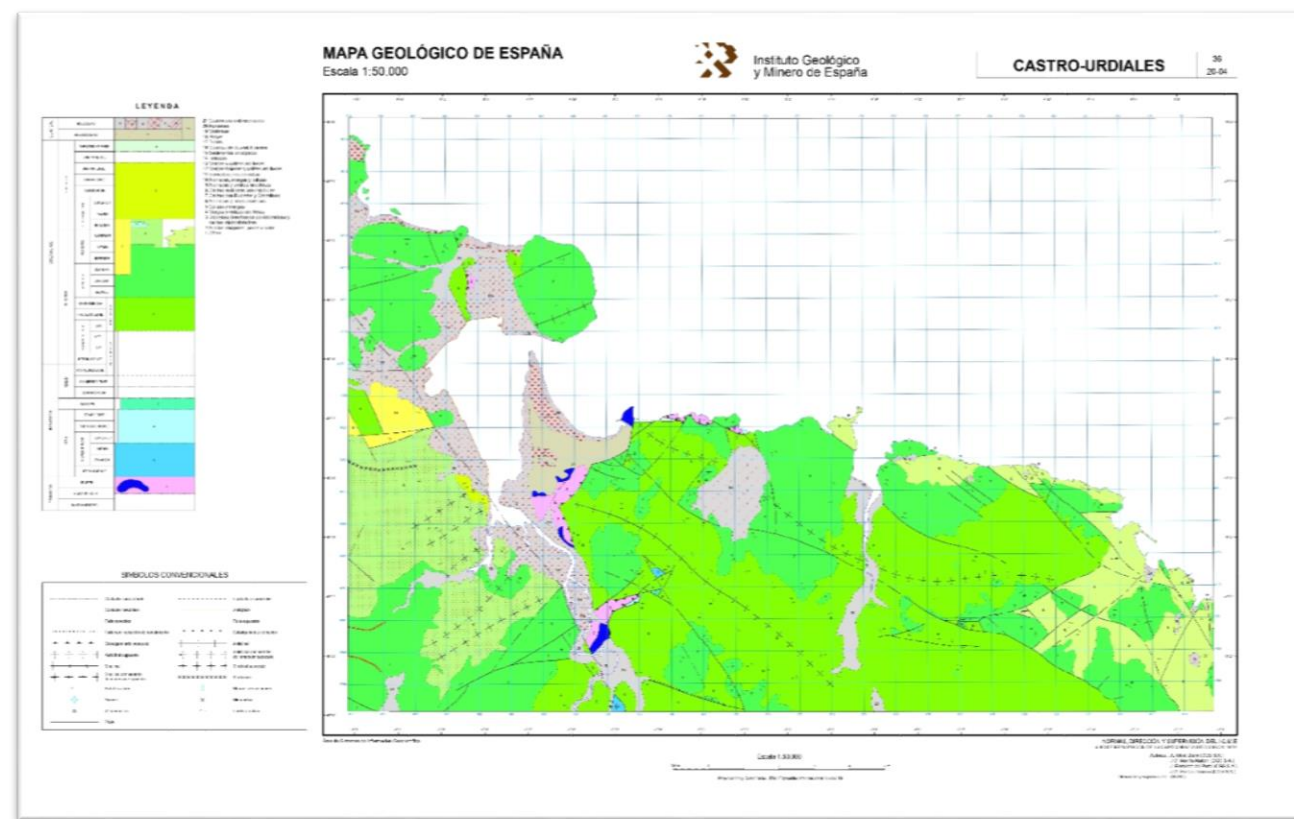
1. Introducción	2
2. Tectónica	2
3. Estratigrafía	2
3.1. Cretácico.....	3
3.1.1 Aptiense y Albiense Inferior-Medio.....	3
3.1.2 Albeniense Medio-Superior y Albeniense Medio-Superior a Cenomaniense Inferior	3
3.2. Cuaternario.....	3
4. Hidrogeología	3
5. Reconocimiento geotécnico del terreno.....	3
6. Conclusiones.....	4



1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se analizan los Estudios Geológicos y Geotécnicos de la zona de trabajo. También se analiza la tectónica, la estratigrafía y la hidrogeología presente en el terreno.

Para ello se utiliza la información proporcionada por la Hoja 36 (Castro Urdiales) del Mapa Geológico Nacional, a escala 1/50000, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).



La presente hoja se sitúa en la zona oriental de Cantabria y queda incluida en el dominio de la Cuenca de Cantabria. La mayor parte de la hoja está constituida por materiales, concretamente sedimentos, del Cretácico, aunque existen también pequeños afloramientos de Jurásico y Triásico de carácter tectónico. Los recubrimientos pertenecen a materiales del Cuaternario.

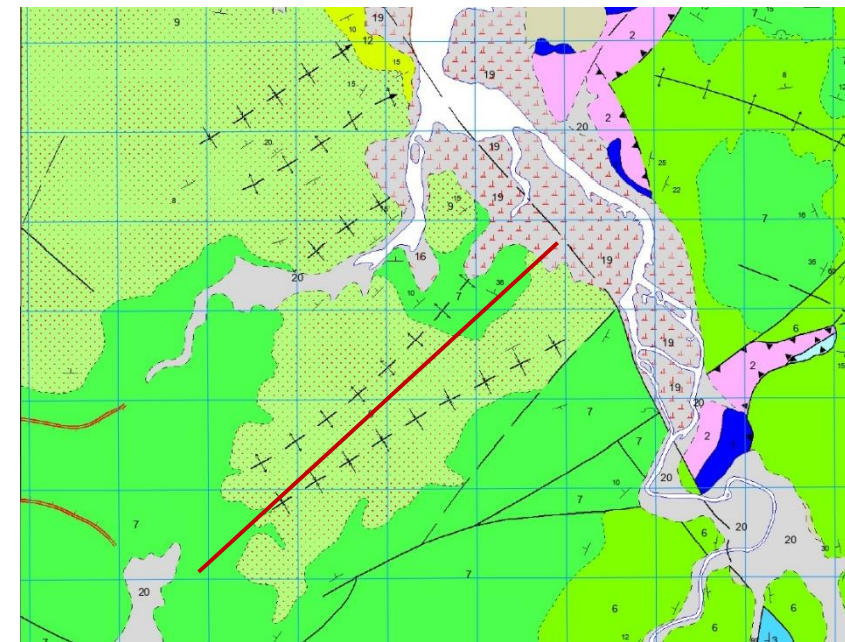
2. TECTÓNICA

En esta hoja, los materiales se encuentran suavemente plegados generalmente, con anticlinales y sinclinales de débil buzamiento, y solamente en la región en la que aflora el Keuper diapírico (bahía de Santoña) se pueden observar las zonas más intensamente tectonizadas.

Las zonas central y oriental de la hoja se hallan, en superficie, suavemente estructuradas con dos anticlinales de escaso buzamiento de dirección aproximada NO-SE, separados por una gran falla que atraviesa totalmente la hoja paralela a ambos.

3. ESTRATIGRAFÍA

En la zona de estudios se encuentran materiales del Cretácico y del Cuaternario. Aproximadamente, la carretera CA-682 discurre de la siguiente manera (en rojo):





3.1. CRETÁCICO

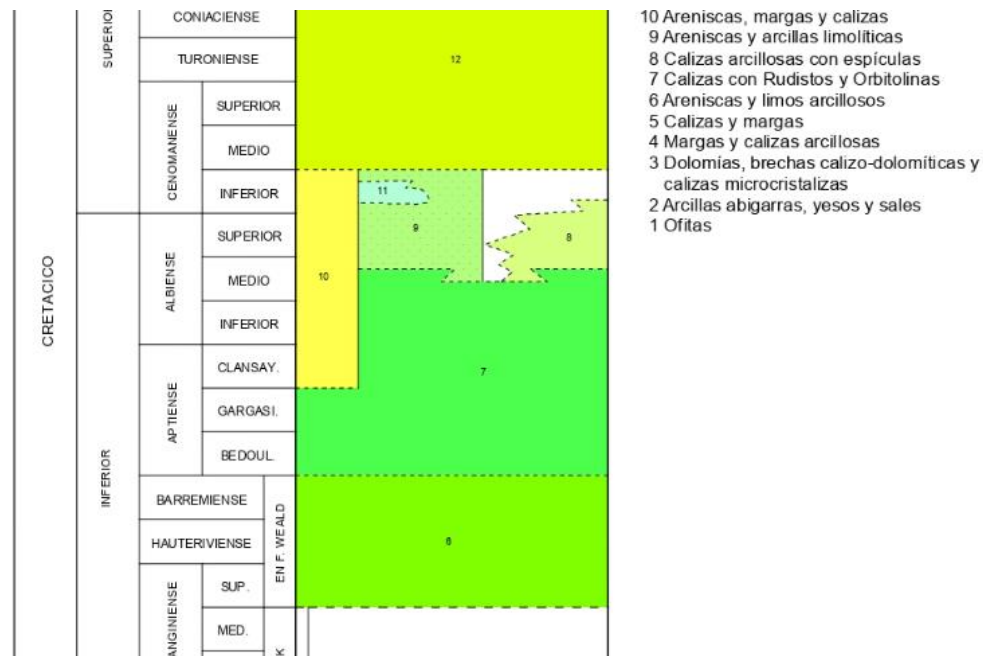
3.1.1 APTIENSE Y ALBIENSE INFERIOR-MEDIO

Esta potente unidad, además de estar presente en la zona de trabajo, se extiende ampliamente por toda la hoja. Se trata de un conjunto calizo muy monótono en el campo que dificulta subdividirlo en unidades menores aunque, en síntesis, la sucesión estratigráfica puede establecerse así:

1. Un tramo inferior de unos 90 metros de calcarenitas bioclásticas, grises, algo dolomitizadas y normalmente bien estratificadas.
2. Unos 30 metros de margas compactas con calizas arcillosas y calcarenitas intercaladas.
3. Potente tramo de 680 metros de calizas y calcarenitas masivas, localmente dolomitizadas con Rudistos y Orbitolinas.

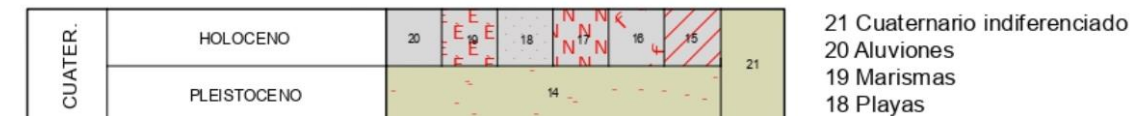
3.1.2 ALBENIENSE MEDIO-SUPERIOR Y ALBENIENSE MEDIO-SUPERIOR A CENOMANIENSE INFERIOR

Refiriéndose exclusivamente a la zona de trabajo, se encuentran areniscas micáceas, de tonos amarillentos, hojosas, con laminación paralela entre las que se intercalan arcillas limolíticas de tonos grises.



3.2. CUATERNARIO

Se encuentra en la zona de trabajo la presencia de marismas, que a su vez se extiende ampliamente en toda la hoja. Como es común en este tipo de depósitos, se caracterizan por ser sedimentos finos denominando las arcillas, fangos, limos, etc., que por su carácter están afectados por los movimientos de marea, lo que dificulta su delimitación cartográfica exacta.



4. HIDROGEOLOGÍA

Cabe destacar, en el entorno de la carretera de proyecto, la formación constituida por las calizas del Aptiense-Albiense fácilmente karstificables y que, debido a la elevada pluviosidad medida de la región y a la vasta extensión de afloramiento, debe contar con suficientes posibilidades de recarga.

De cualquier modo, la proximidad de estos acuíferos potenciales al mar y el hecho de que las mayores masa de calizas susceptibles de contener agua buzcan hacia aquél hace que posiblemente descarguen en el mar, siendo, por tanto, difícil su prospección.

Por otra parte, el carácter alternante de la serie arcillo-arenosa del Weald hace que estos materiales no sean en principio susceptibles de constituir acuíferos importantes.

5. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO

Este apartado que trata sobre el reconocimiento del terreno se lleva a cabo siguiendo las indicaciones de: “Guía de cimentaciones en obras de carretera”, publicada en 2009 por el Ministerio de Fomento. Dice lo siguiente.

Los estudios que deben realizarse para proyectar la cimentación de un determinado relleno son los relativos al drenaje del apoyo, a la estabilidad global de la obra y a las deformaciones. Estos estudios requieren conocer la estratigrafía del terreno de apoyo, el régimen hidrogeológico local y la deformabilidad del cimiento. El



reconocimiento geotécnico debe planificarse de cara a la obtención de información relativa a esos tres aspectos fundamentalmente.

La intensidad del reconocimiento geotécnico debe ser acorde con las dificultades previstas en la cimentación. A estos efectos, es conveniente clasificar la dificultad del cimiento del relleno en alguna de las categorías siguientes, según la “Guía de cimentaciones en obras de carretera”:

- a) Cimientos teóricamente poco peligrosos: Serían aquellos que cumplen los requisitos siguientes:
 - Topografía suave: Pendiente transversal menor que el 10%.
 - Terrenos resistentes: No es previsible un deslizamiento profundo a través del cimiento.
 - Terrenos poco deformables: A cualquier profundidad (dentro del rango $z = 0$ a $z = 5H$, siendo H la altura del terraplén) el módulo de deformación del terreno es superior a 20 MPa.
 - Nivel freático «poco pendiente»: El régimen hidrogeológico local es tal que las pendientes de la capa freática no superan el 10%.
- b) Cimientos potencialmente peligrosos: Serían aquellos en los que no se cumple alguna de las cuatro condiciones recién mencionadas.
- c) Cimientos especialmente peligrosos: Serían aquellos en los que los riesgos de rotura del terraplén son más evidentes. A título de ejemplo, se citan los siguientes:
 - Terraplenes a media ladera en zonas de inestabilidad natural previa (antiguos deslizamientos).
 - Terraplenes sobre suelos arcillosos blandos, cuya resistencia al corte sin drenaje puede ser insuficiente para soportar el peso del relleno.
 - Suelos blandos que requieren técnicas especiales de tratamiento del terreno, para apoyar el terraplén con asientos moderados.
 - Terraplenes sobre suelos yesíferos, en los que existan fenómenos de disolución o puedan producirse como consecuencia de la modificación de las condiciones de drenaje, que introduce el propio relleno.
 - Terraplenes a media ladera, con pendientes transversales superiores al 15%.
 - Condiciones hidrogeológicas localmente adversas. Existencia de fuentes o presiones de agua en el terreno que puedan aumentar con la construcción del terraplén, etc.

La Guía establece que para Cimentaciones clasificadas como poco peligrosas (teóricamente) basta con reconocer el terreno mediante rozas y/o calicatas, con motivo de definir los espesores del suelo que serán desbrozados para la ejecución del terraplén.

6. CONCLUSIONES

Además, en cuanto a taludes, se decide optar por un máximo talud de valor 1:1 para desmontes y 3:2 para terraplenes. Estos valores máximos tienen el objeto de garantizar la seguridad y la comodidad ante posibles inestabilidades.



ANEJO Nº5 – SISMOLOGÍA



Índice

1.	Sismicidad y la norma.....	2
2.	Peligrosidad Sísmica en la Zona de Proyecto.....	2
3.	Conclusiones.....	2



1. SISMICIDAD Y LA NORMA

Para el proyecto de mejora de la carretera se tendrá en cuenta la siguiente normativa sísmica en vigor en España: “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02)”, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

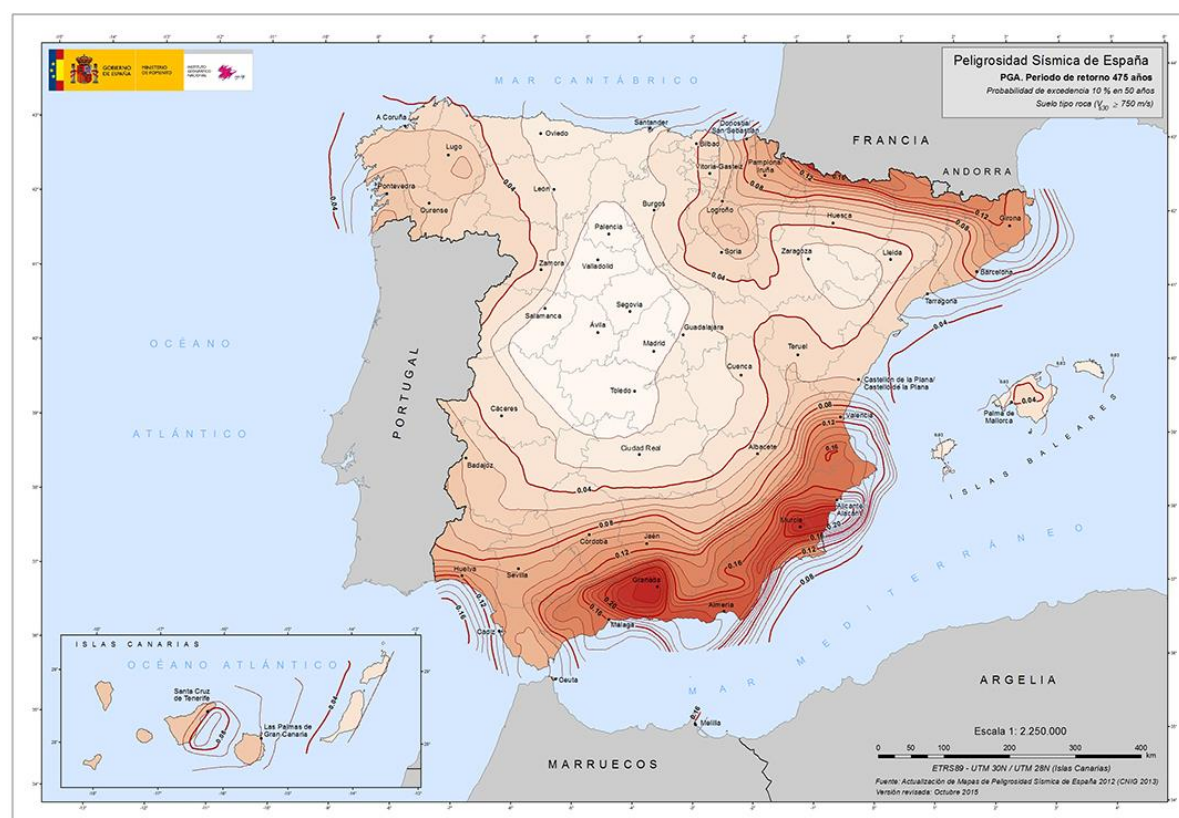
En dicha normativa se especifica que no será necesario considerar los efectos sísmicos cuando el valor de la aceleración sísmica horizontal básica (a_b) no supere el valor de 0,04g en los aledaños de la obra, siendo g el valor de la aceleración de la gravedad.

2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA DE PROYECTO

En el mapa adjunto de la Peligrosidad Sísmica en España por zonas se puede observar que en la Comunidad Autónoma de Cantabria los valores de a_b son menores de 0,4g.

3. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la Norma descrita y las condiciones sísmicas en la zona del proyecto, se concluye que no será necesario considerar acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y construcción de la obra.





ANEJO Nº6 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



Índice	
1. Introducción.....	2
2. Climatología	2
2.1. Clima	2
2.2. Temperaturas	2
2.3. Precipitaciones	3
2.4. Precipitaciones máximas.....	3
2.5. Estacion Meteorológica	5
3. Hidrología.....	7



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo que trata de la climatología y de la hidrología es la descripción de ambos términos en nuestra zona de trabajo, la carretera CA-682.

Los datos obtenidos serán útiles para determinar la actuación en la parte del drenaje de la carretera.

La información utilizada procede principalmente de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet).

También es necesaria la información proporcionada por *Meteocantabria* y por el Ministerio de Fomento.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. CLIMA

Para el siguiente análisis se analizan los diferentes mapas encontrados en el “Atlas Climático Ibérico” proporcionado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

El clima de la zona comprendida entre Carasa y Bueras, en la comunidad de Cantabria, se analiza teniendo en cuenta la clasificación climática de Köppen-Geiger. En esta se distinguen varios tipos de clima: Climas Secos-Tipo B, Climas Templado-Tipo C, Climas Fríos-Tipo D y Climas Polares-Tipo E.

El área en que se desarrolla el proyecto se clasifica como Clima Templado (tipo C), dentro de este clima, se establecen distintos subtipos, siendo el subtipo Cfb el que incumbe a la zona de estudio. Este subtipo se corresponde con un clima templado sin estación seca con verano no muy caluroso. Por lo tanto, hay unas temperaturas estables y suaves durante el año, en el cual la temperatura media del mes más frío está entre 0 y 18°C, y lluvias abundantes.

Además, el clima tipo Cfb, según el Atlas es un clima que se localiza en la región cantábrica, en el Sistema Ibérico, parte de la meseta norte y gran parte de los Pirineos exceptuando las áreas de mayor altitud. En la siguiente imagen se puede apreciar el tipo de clima a lo largo de toda la península ibérica e Islas Baleares (se marca redondeado en negro la zona aproximada de interés, donde se sitúa la carretera CA-682).

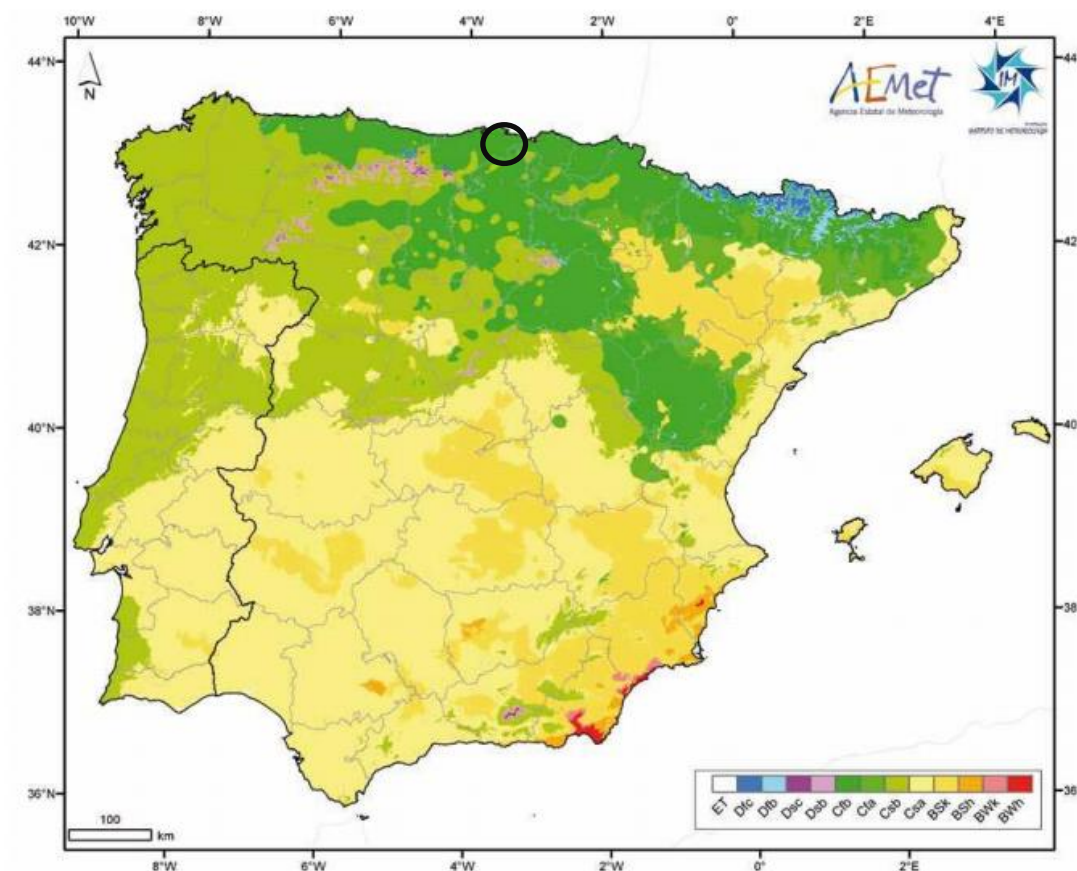


Figura 1. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares.

2.2. TEMPERATURAS

En cuanto a la temperatura, el océano actúa a modo de termorregulador de modo que encontramos unas temperaturas suaves y de variación lenta en los cambios de estación. En verano, la media mensual máxima es de 19,7°C alcanzada en agosto. En invierno, la media ronda los 10°C y se establece un riesgo de heladas muy poco significativo.



Se pueden recoger los siguientes datos de los mapas proporcionados por el Atlas:

- Temperatura media anual: 12,5 - 15°C
- Temperatura media anual de las mínimas: 7,5 - 10°C
- Temperatura media anual de las máximas: 17,5 - 20°C
- Número medio anual de días con temperatura por debajo de los 0°C: 10 – 20 días
- Número medio anual de días con temperatura mayor de 25°C: 40 – 60 días

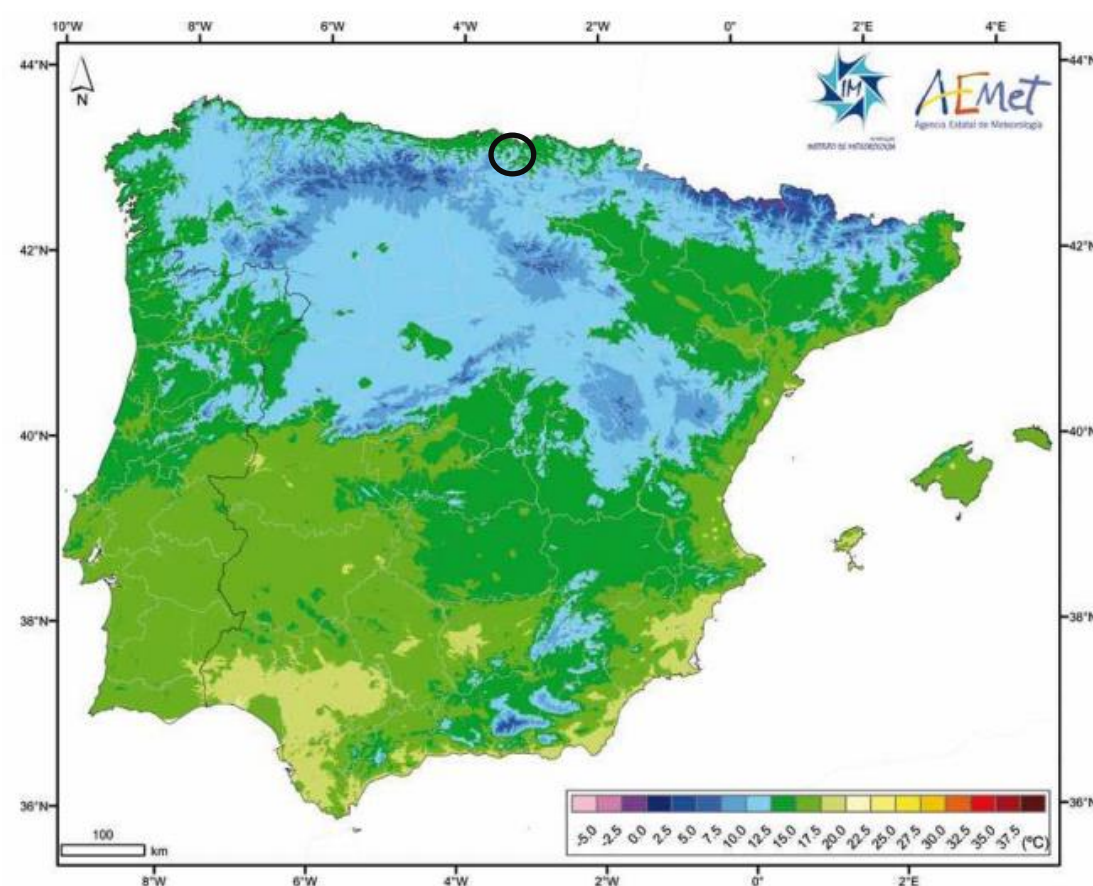


Figura 2. Temperatura media anual en la Península Ibérica e Islas Baleares.

2.3. PRECIPITACIONES

Las precipitaciones son uniformes a lo largo del año, de unos valores cuya cuantía oscila entre 1400 y 1800mm anuales.

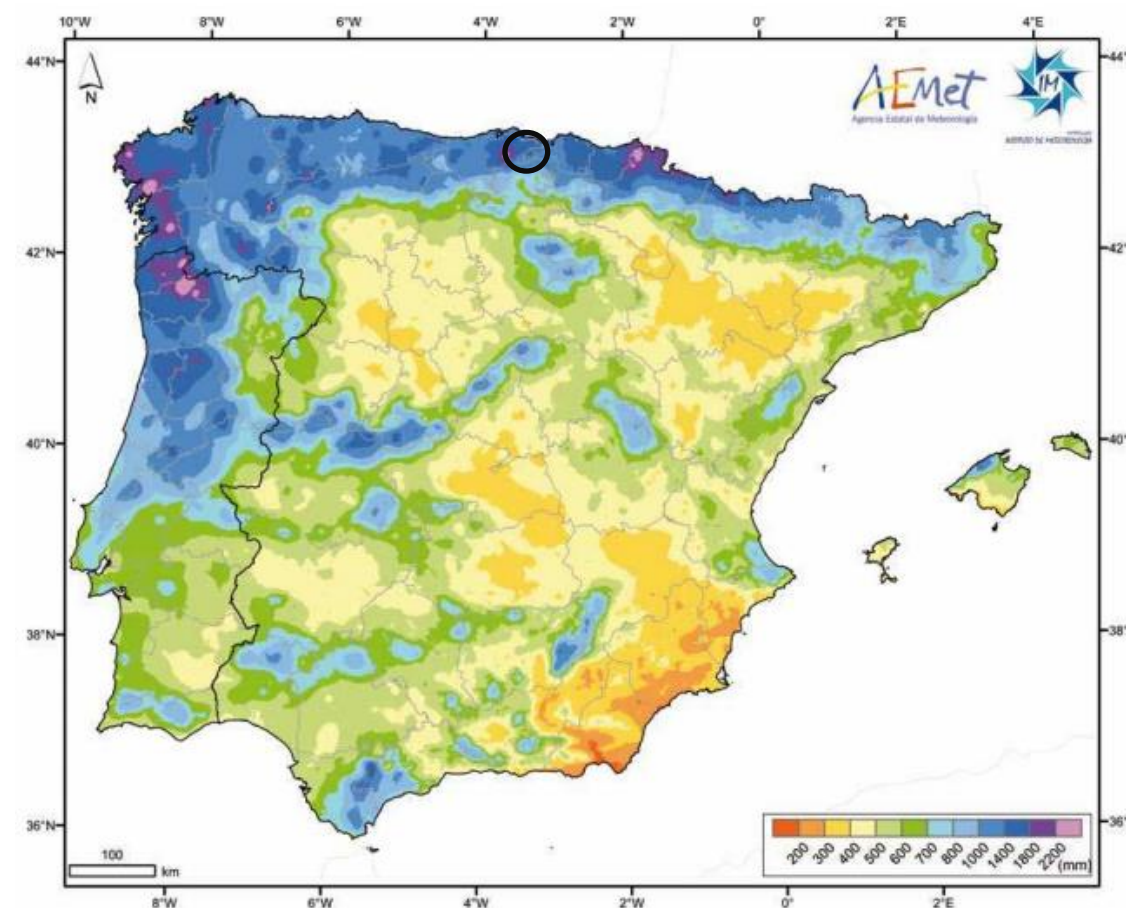


Figura 3. Precipitación media anual en la Península Ibérica e Islas Baleares.

2.4. PRECIPITACIONES MÁXIMAS

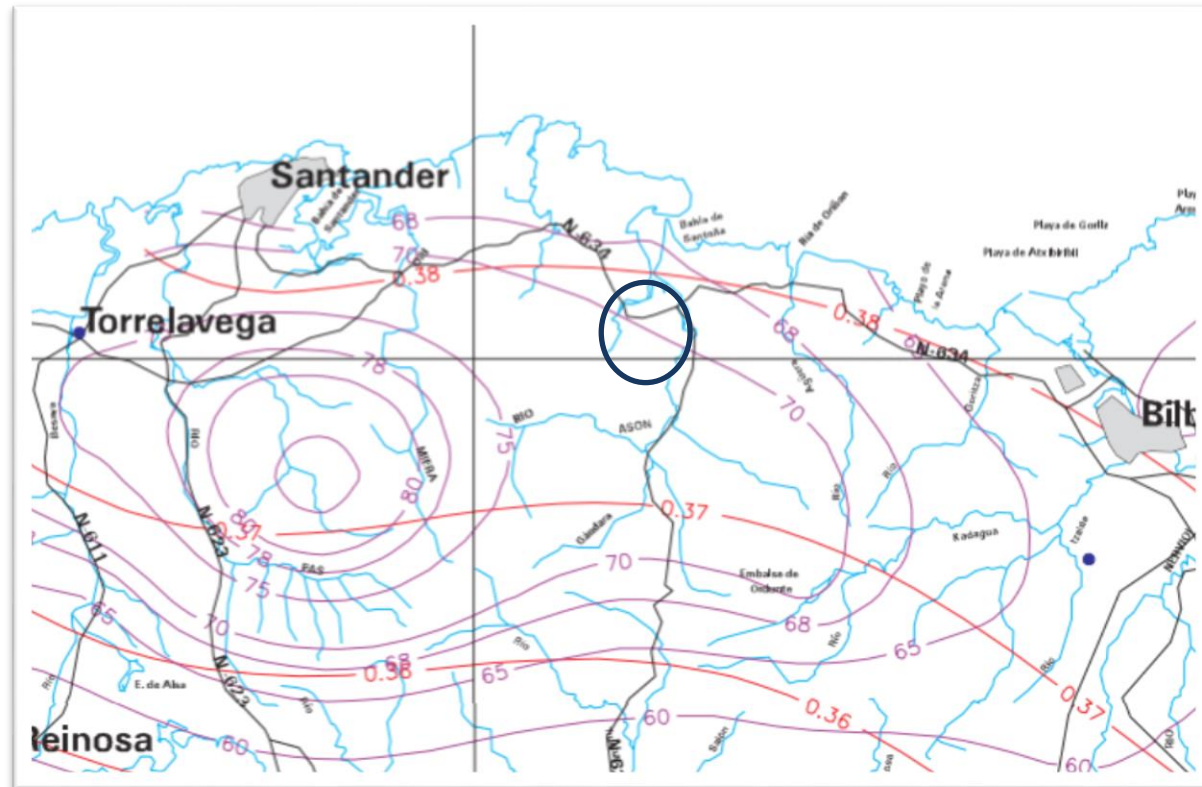
Es importante conocer las precipitaciones máximas, ya que necesitamos los datos de caudales máximos recogidos por las cuencas de agua. Este dato es especialmente importante ya que nos permite identificar la forma de drenaje de la mejora de la carretera del presente proyecto (la carretera CA-682).

El método a seguir es el explicado en documento del Ministerio de Fomento: “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”.



Éste se resume en:

1. Localizar en los planos el punto geográfico deseado con la ayuda del plano-guía.
 - Nuestro punto se denomina: “3-1 BILBAO”.
2. Estimar mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación C_v (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).
 - El coeficiente de variación es $C_v=0,38$. Elegimos este valor ya que es el más cercano a la zona de trabajo.
 - Además, puede verse que la isolínea de la precipitación será $P=70$ (mm/día).



3. Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , obtener el factor de amplificación K_T mediante el uso de la tabla K_T .
 - En la siguiente tabla (Tabla K_T), marcado en azul, se pueden ver los distintos valores del factor K_T .

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla K_T

4. Realizar el producto del factor de amplificación K_T por el valor medio de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado P_T .
 - El resultado obtenido se resume en la tabla llamada: “tabla P_T ”.



Período de retorno (años)	KT	P _r (mm/día)
2	0,914	63,89
3	1,240	86,80
10	1,469	102,83
25	1,793	125,51
50	2,052	143,64
100	2,327	162,89
200	2,617	183,19
500	3,014	210,98

Tabla P_r

2.5. ESTACION METEOROLÓGICA

Los datos han sido obtenidos de la estación climatológica situada en Cantabria, estación denominada Santander Aeropuerto (1109) proporcionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), que se basa en un estudio entre los años 1981 y 2010 de los datos climáticos:

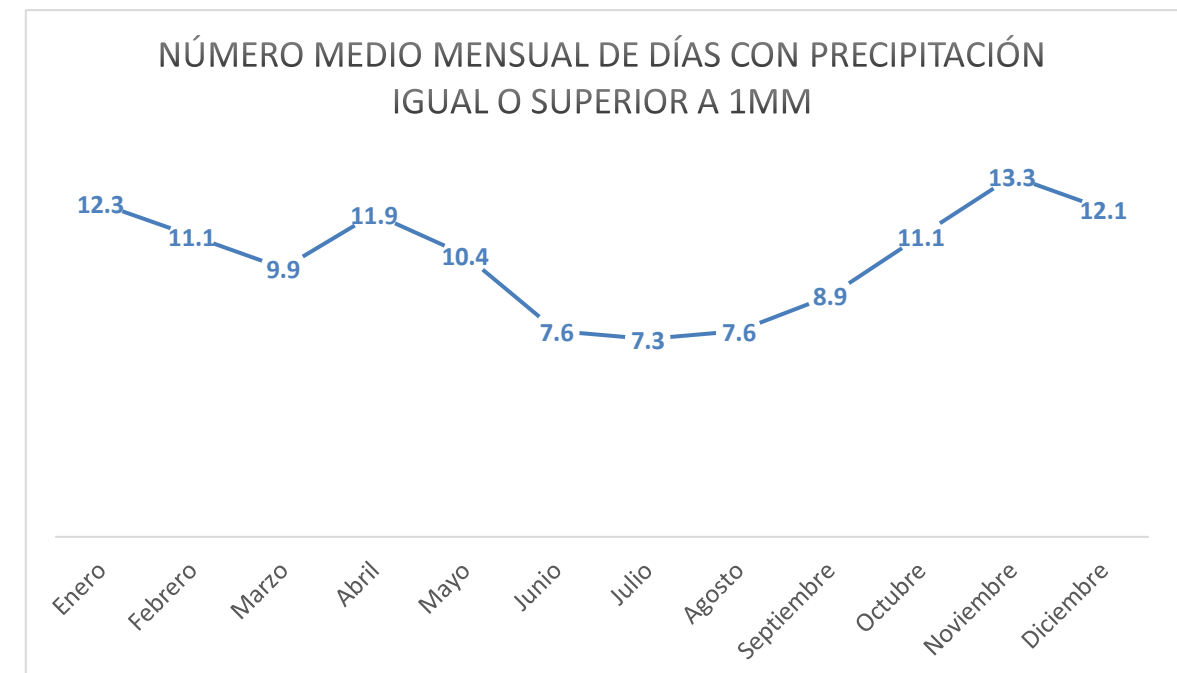
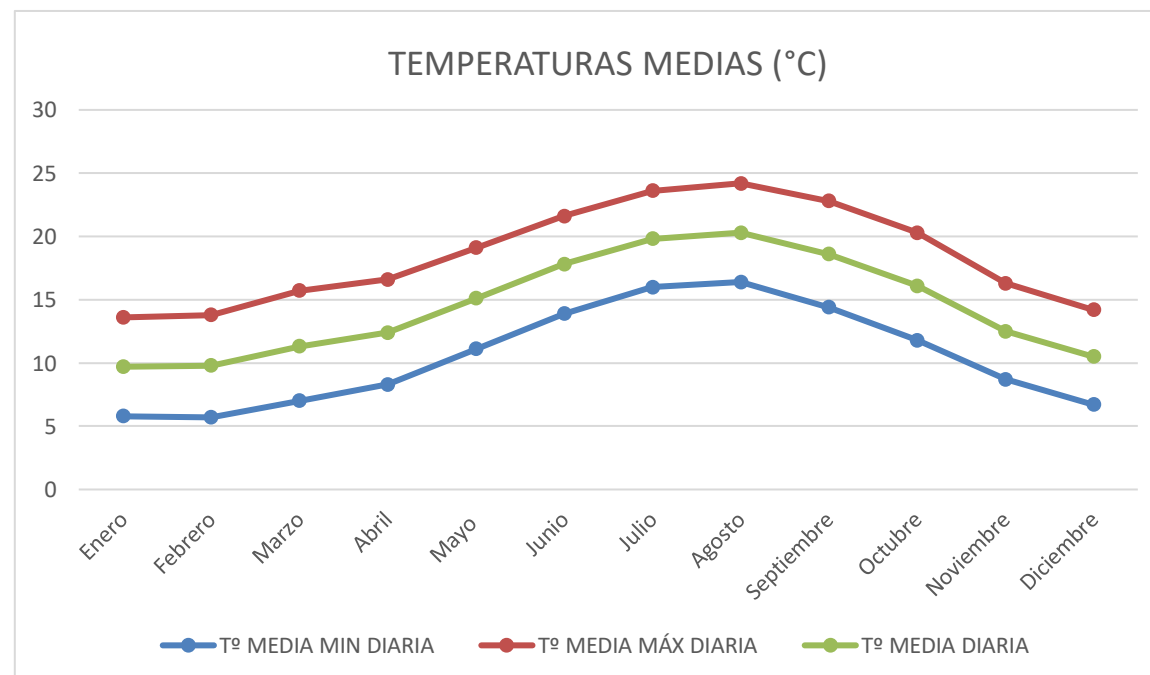
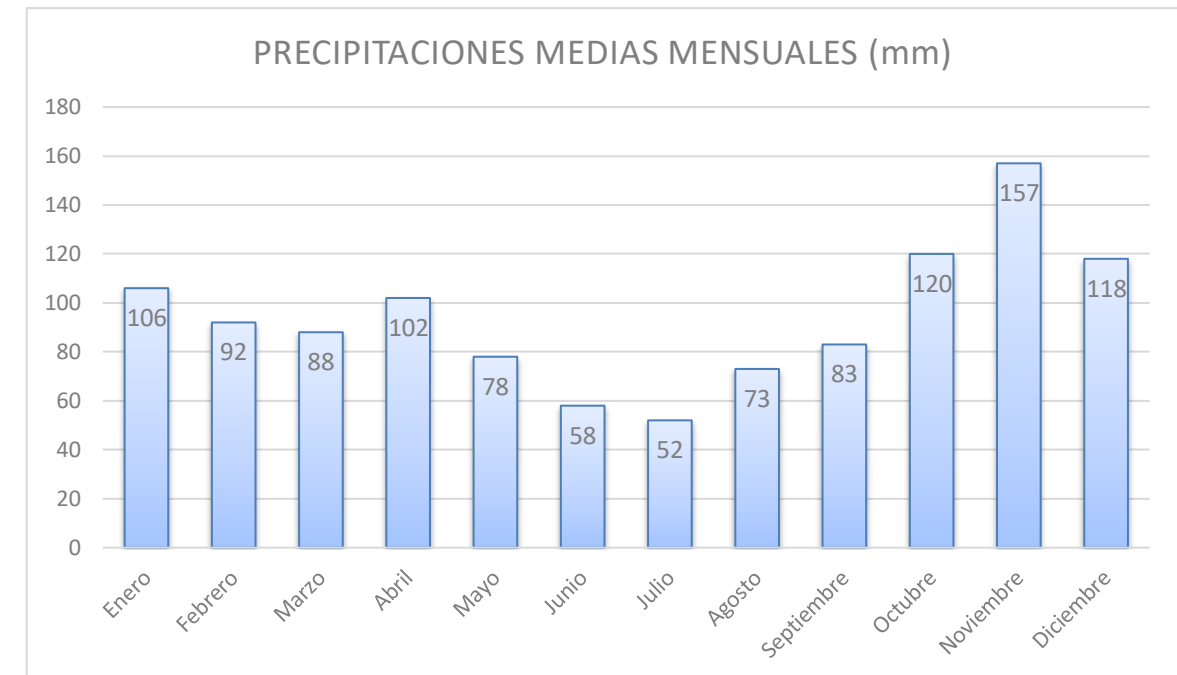
Estación	Código	Altitud (m)	Coordenadas UTM
Santander-Aeropuerto	1109	3	43° 25' 26" N 3° 49' 32" O

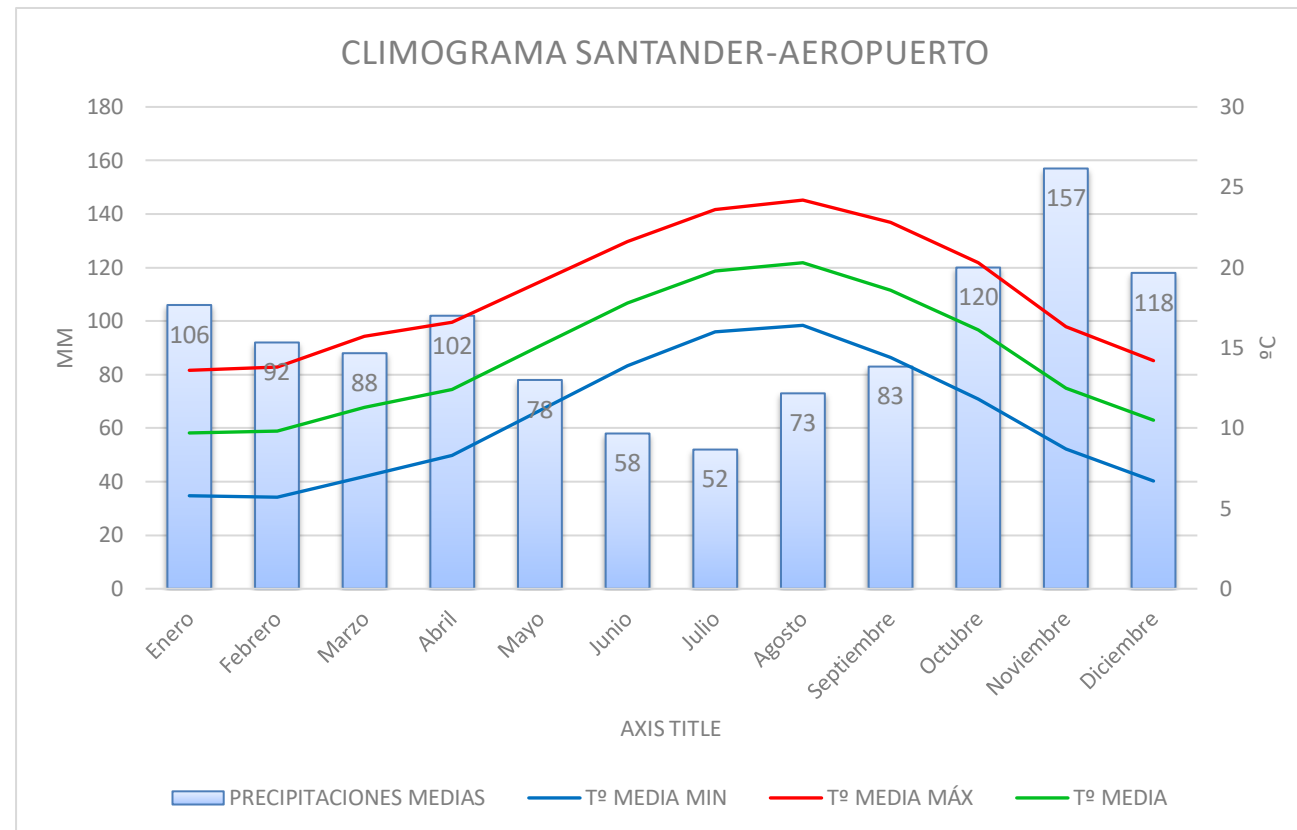
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9,7	13,6	5,8	106	72	12,3	0,4	0,8	0,8	2,1	2,9	85
Febrero	9,8	13,8	5,7	92	72	11,1	0,3	1,1	0,9	1,2	3,1	104
Marzo	11,3	15,7	7,0	88	71	9,9	0,1	0,9	1,2	0,4	2,9	135
Abril	12,4	16,6	8,3	102	72	11,9	0,0	1,3	0,7	0,0	2,4	149
Mayo	15,1	19,1	11,1	78	74	10,4	0,0	1,6	1,7	0,0	2,4	172
Junio	17,8	21,6	13,9	58	75	7,6	0,0	1,8	1,2	0,0	3,7	178
Julio	19,8	23,6	16,0	52	75	7,3	0,0	2,0	0,5	0,0	4,5	187
Agosto	20,3	24,2	16,4	73	76	7,6	0,0	1,4	0,8	0,0	3,8	180
Septiembre	18,6	22,8	14,4	83	76	8,9	0,0	1,5	1,9	0,0	4,6	160
Octubre	16,1	20,3	11,8	120	75	11,1	0,0	1,0	2,1	0,0	2,8	129
Noviembre	12,5	16,3	8,7	157	75	13,3	0,0	1,3	0,9	0,4	3,2	93
Diciembre	10,5	14,2	6,7	118	73	12,1	0,1	0,9	0,6	2,0	3,4	74
Año	14,5	18,5	10,5	1129	74	123,6	0,9	15,7	13,4	6,2	38,9	1649



LEYENDA:

- **T** = Temperatura media mensual/anual (°C)
- **TM** = Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- **Tm** = Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- **R** = Precipitación mensual/anual media (mm)
- **H** = Humedad relativa media (%)
- **DR** = Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- **DN** = Número medio mensual/anual de días de nieve
- **DT** = Número medio mensual/anual de días de tormenta
- **DF** = Número medio mensual/anual de días de niebla
- **DH** = Número medio mensual/anual de días de helada
- **DD** = Número medio mensual/anual de días despejados
- **I** = Número medio mensual/anual de horas de sol





3. HIDROLOGÍA

La hidrología de la zona es de gran importancia debido a que el impacto ambiental está relacionado con el comportamiento del terreno en presencia de agua, o de cursos de agua. Además, dicho comportamiento depende de las características climáticas mencionadas anteriormente, del material del terreno y de los accidentes hidrográficos.

Se debe destacar que la carretera CA-682 no es atravesada por ningún curso de agua temporal pero sí se deben destacar algunos cursos que se encuentran a su alrededor. Al Oeste de la carretera CA-682 se encuentran el río Clarín y la ría de Rada. Al Este, donde los afluentes son más extensos, nos encontramos el río Asón, la ría de Angustias y la ría de Limpias.

La confluencia de los ríos Asón Y Clarín en su desembocadura ha dado lugar a las marismas de Santoña y Noja. Tras formar respectivamente las rías de Limpias y Rada, ambos cursos fluviales se unen creando una nueva, la ría de Treto, encontrando la salida hacia el mar abierto a través del canal que se forma en el Puntal de Laredo y la playa santoñesa de San Martín.



ANEJO Nº7 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



Índice

1. Introducción.....	2
2. Ocupación del Terreno	2



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es analizar la incidencia de la carretera CA-682 en el terreno, concretamente sobre el planeamiento urbanístico.

Además, es de utilidad a la hora de realizar cambios en el trazado de la carretera, bien sea de cambio del recorrido actual, como cambios en los radios de las curvaturas o bien en el ensanchamiento de la calzada.

2. OCUPACIÓN DEL TERRENO

En las siguientes imágenes se presenta la carretera CA-682 sobre el suelo parcelario. Las imágenes han sido seleccionadas de manera que abarquen toda la carretera, o la mayoría de esta, centrándose en los posibles puntos de conflicto, es decir; las zonas en donde la carretera transcorre cerca de las poblaciones y se encuentre el posible riesgo de expropiación.

El trazado objeto del proyecto viene marcado en color rojo.

Como conclusión a las imágenes del trazado de la carretera se muestra la simbología que se muestra en ellas.

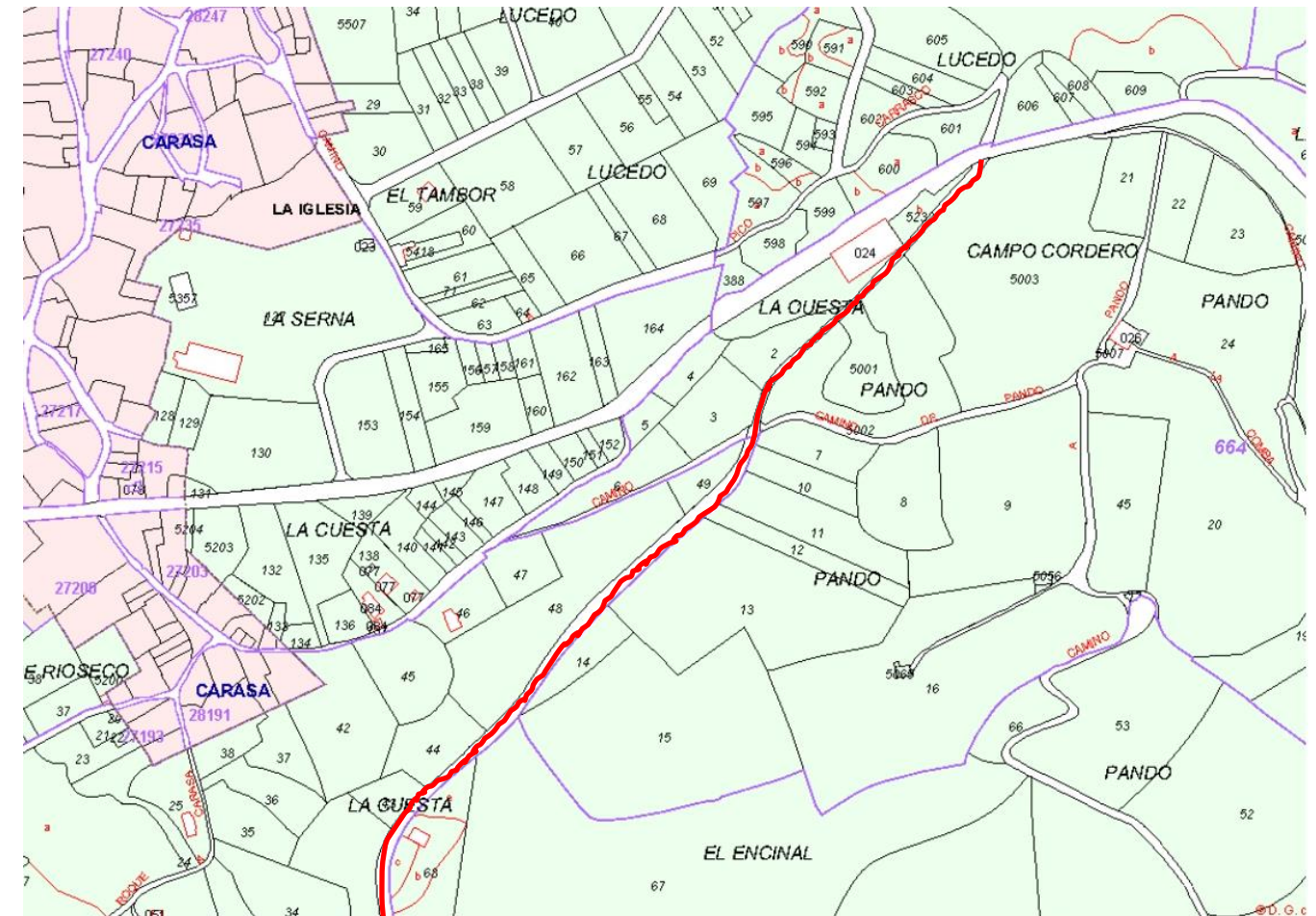


Figura 1. Zona Carasa

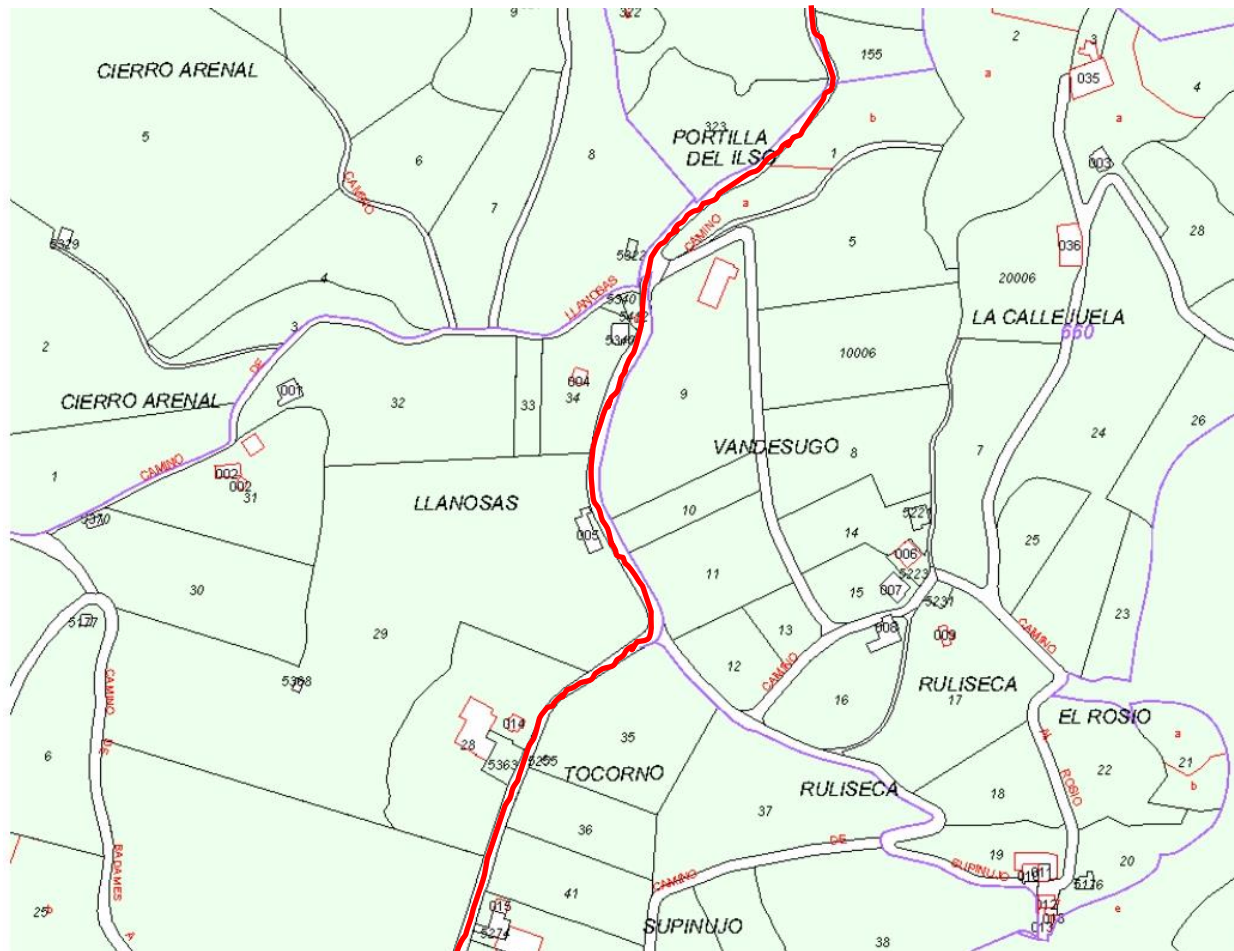


Figura 2. Zona Carasa-Padiérniga

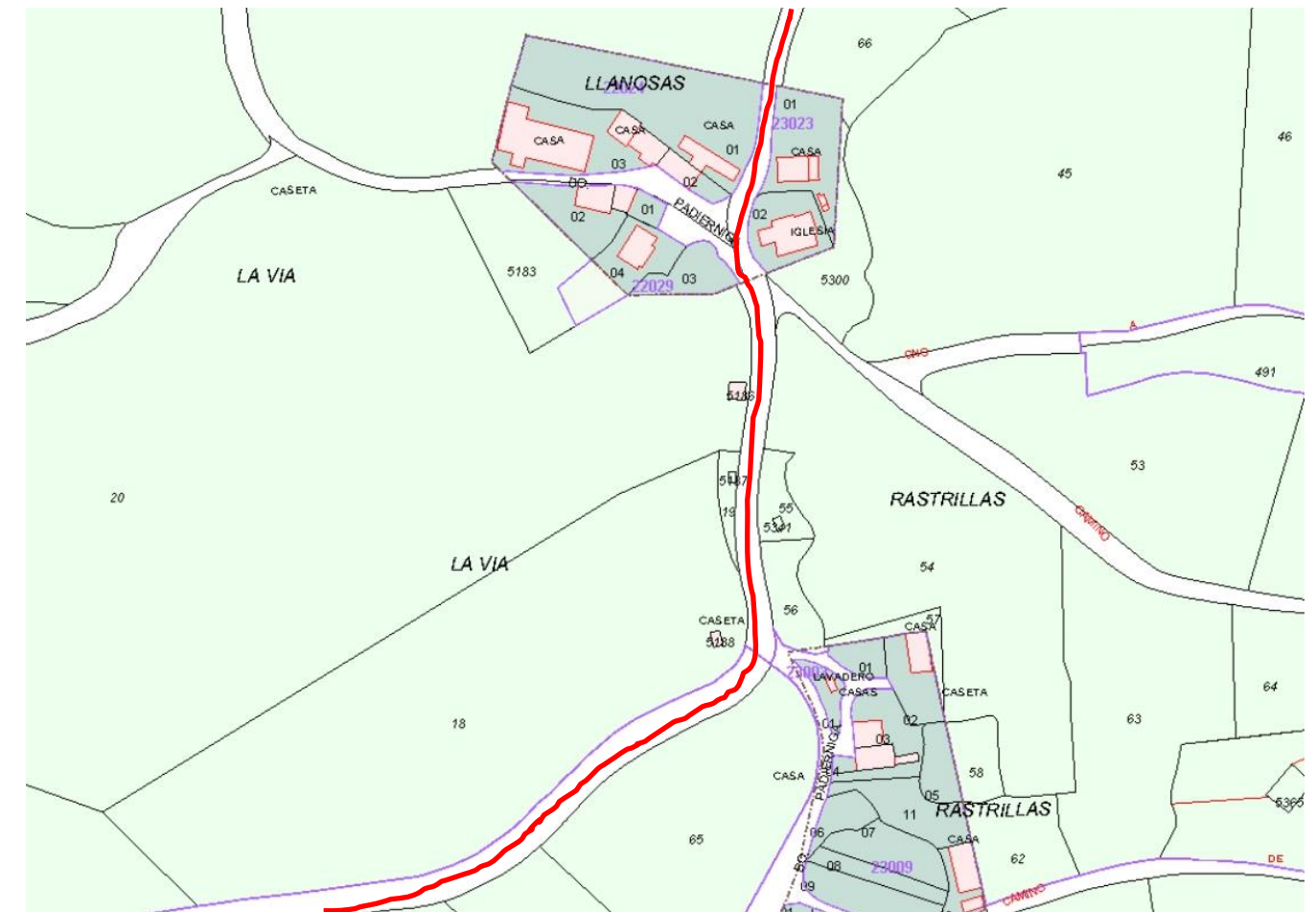


Figura 3. Zona Padiérniga

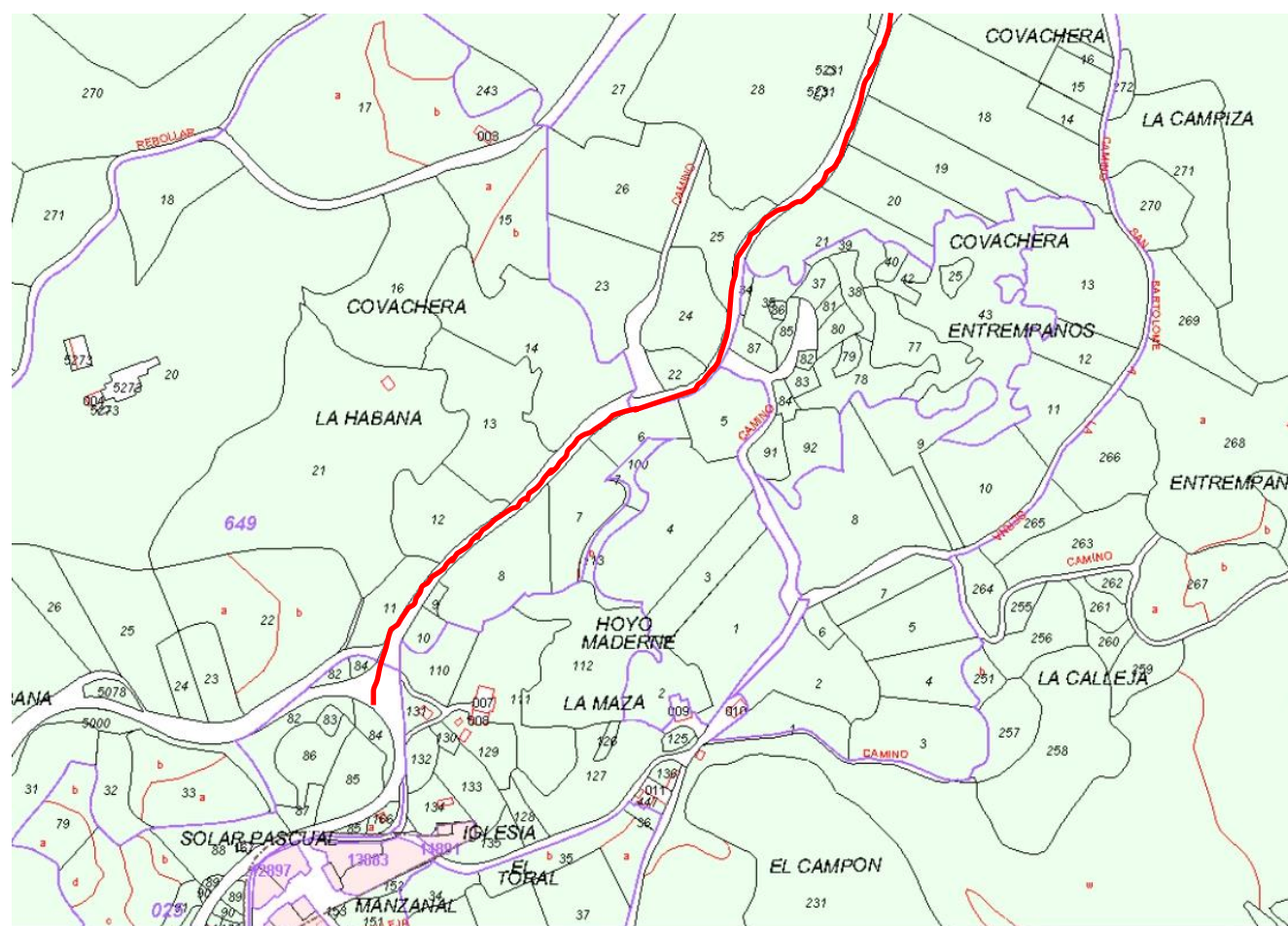










Figura 4. Zona Bueras








SIMBOLOGÍA**RECINTOS**

-  Parcelas rústicas
-  Construcciones sobre rasante
-  Construcciones bajo rasante
-  Solares y patios
-  Jardines y zonas deportivas
-  Piscinas y estanques

LÍNEAS

-  Límites administrativos
-  Límite suelo urbano
-  Manzana / Polígono
-  Parcela
-  Construcción/subparcela
-  Mobiliario urbano
-  Hidrografía
-  Zona verde

ATRIBUTOS

-  Polígono
-  Manzana
-  Parcela urbana
-  Parcela rústica
-  Construcciones
-  Subparcelas
-  N° de policía



3. CONCLUSIÓN

La carretera CA-682 se encuentra prácticamente en su totalidad en una zona rural no urbanizada. El problema principal a la hora de modificación de trazado o ensanchamiento de la plataforma se podrá encontrar en la zona de Padiérniga, donde se encuentran, de forma no muy extendida, algunas zonas urbanizadas que se deben tener en cuenta para las modificaciones posteriores.



ANEJO Nº8 – TRÁFICO



Índice

1.	Introducción	2
2.	Datos de Partida	2
2.1.	Tráfico actual de la CA-682	2
2.2.	Tráfico actual de la CA-683	2
3.	Cálculo de la IMD.....	2
3.1.	Previsión del Tráfico en CA-682	3
3.2.	Previsión del Tráfico en la Glorieta de CA-682 con CA-683	3



1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se calcula la previsión del tráfico para el año de puesta en servicio, que se considera el año 2022, además de la categoría de tráfico en el mismo.

2. DATOS DE PARTIDA

Para el cálculo de la IMD (Intensidad media diaria) en el año de puesta en servicio se necesitarán unos datos iniciales como la IMD lo más actualizada posible y el porcentaje de vehículos pesados.

2.1. TRÁFICO ACTUAL DE LA CA-682

ESTACIÓN DE COBERTURA	AÑO	IMD (vehículos/día)	VEHÍCULOS PESADOS (%)
682-01	2016	72	10

2.2. TRÁFICO ACTUAL DE LA CA-683

ESTACIÓN DE COBERTURA	AÑO	IMD (vehículos/día)	VEHÍCULOS PESADOS (%)
683-01	2016	211	24

3. CÁLCULO DE LA IMD

Para el cálculo de la intensidad media diaria en el año de puesta en servicio (año 2022) se utilizará la siguiente fórmula:

$$IMD_T = IMD_0 * (1 + r)^T$$

Donde:

$$IMD_T = \text{Intensidad Media Diaria en el año } T$$

$$IMD_0 = \text{Intensidad Media Diaria en el año inicial}$$

$$r = \text{Tasa de crecimiento del tráfico (en tanto por uno)}$$

$$T = \text{Intervalo de tiempo en años}$$

A continuación, seguimos la “Nota de Servicio 5/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras” proporcionada por el Ministerio de Fomento para calcular la IMD en el año de puesta en servicio. En ella se puede encontrar los valores de la tasa de crecimiento del tráfico según el intervalo de tiempo en el que nos encontremos:

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
PERIODO	Incremento anual acumulativo
2003-2016	1,08 %
2017 en adelante	1,44 %

Como los datos proporcionados por las estaciones de cobertura son del año 2016, solo debemos utilizar el incremento acumulativo igual a 1,44 %.

**3.1. PREVISIÓN DEL TRÁFICO EN CA-682**

Se calcula la IMD y los vehículos pesados por día y por carril de la carretera CA-682:

$$r = \frac{1,44}{100} = 0,0144$$

$$T = 2022 - 2017 = 5$$

$$IMD_T = 72 * (1 + 0,0144)^5 = 78 \text{ vehículos/día}$$

Entonces, la IMD en el año 2022 será de 78 vehículos al día y 39 vehículos al día por cada carril.

En cuanto a los vehículos pesados, tendremos un 10 por ciento de los 78 vehículos al día, es decir, 8 vehículos pesados al día (4 por cada carril).

A modo de resumen tenemos que en la carretera CA-682 en el año 2022:

- IMD = 78 vehículos/día
- IMD por carril = 39 vehículos/día
- Vehículos pesados = 8 vehículos/día
- Vehículos pesados por carril = 4 vehículos/día

3.2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO EN LA GLORIETA DE CA-682 CON CA-683

Se calcula la IMD y los vehículos pesados por día y por carril de la carretera CA-683:

$$r = \frac{1,44}{100} = 0,0144$$

$$T = 2022 - 2017 = 5$$

$$IMD_T = 211 * (1 + 0,0144)^5 = 226 \text{ vehículos/día}$$

Entonces, la IMD en el año 2022 será de 226 vehículos al día y 113 vehículos al día por cada carril.

En cuanto a los vehículos pesados, tendremos un 24 por ciento de los 226 vehículos al día, es decir, 54 vehículos pesados al día (27 por cada carril).

A modo de resumen tenemos que en la carretera CA-683 en el año 2022:

- IMD = 226 vehículos/día
- IMD por carril = 113 vehículos/día
- Vehículos pesados = 54 vehículos/día
- Vehículos pesados por carril = 27 vehículos/día



ANEJO Nº9 – TRAZADO Y REPLANTEO



Índice	
1. Introducción	2
2. Trazado	2
2.1. Trazado en Planta	2
2.1.1. Informe de Trazado en Planta	2
2.2. Trazado en Alzado	29
2.2.1. Informe de Trazado en Alzado	29
2.3. Secciones Transversales	30
2.3.1. Secciones en la CA-682	30
2.3.2. Sección de la glorieta de la CA-682 con la CA-683	30
3. Replanteo	30



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es mostrar las características de trazado y replanteo de la mejora de la carretera CA-682. Se ha utilizado, para la modificación de la carretera, la normativa vigente de carreteras denominada “Norma 3.1-IC Trazado”, Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016, para una velocidad de proyecto v_p = 40 km/h.

Se muestran adjuntos los informes de:

- Trazado en planta
- Trazado en alzado
- Replanteo de la carretera

2. TRAZADO

2.1. TRAZADO EN PLANTA

La modificación del trazado en planta se resume en las siguientes actuaciones:

1. Mejora de la intersección de la carretera CA-682 con la CA-258 aumentando el radio de giro para cumplir la normativa vigente y mejorando así la visibilidad de los vehículos.
2. Aumento de los radios en la curvas de la carretera CA-682, adecuándolos a la normativa vigente en los tramos que ha sido posible.
3. Mejora de la intersección de la carretera CA-682 con la CA-683 con la incorporación de una glorieta para mejorar la visibilidad y seguridad de los vehículos. La glorieta tiene 1 carril por sentido de circulación debido a la poca afluencia de tráfico existente.

2.1.1. INFORME DE TRAZADO EN PLANTA

INTERSECCIÓN NORTE – SE - CUADRANTE

Tangent Data

Length: 10.000 Course: N 23° 44' 05.7081" E

Circular Curve Data

Delta: 52° 42' 58.8016" Type: RIGHT
Radius: 25.000
Length: 23.002 Tangent: 12.387
Mid-Ord: 2.599 External: 2.901
Chord: 22.199 Course: N 50° 05' 35.1089" E

Tangent Data

Length: 10.000 Course: N 76° 27' 04.5096" E



INTERSECCIÓN NORTE – SO - CUADRANTE

Tangent Data

Length: 6.086 Course: N 58° 10' 07.5131" E

Circular Curve Data

Delta: 145° 33' 58.1950" Type: RIGHT
Radius: 15.000
Length: 38.109 Tangent: 48.407
Mid-Ord: 10.560 External: 35.677
Chord: 28.656 Course: S 49° 02' 53.3894" E

Tangent Data

Length: 10.000 Course: S 23° 44' 05.7081" W

ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERAS

Tangent Data

Length: 63.813 Course: S 23° 44' 05.7081" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.391
Radius: 150.000 S Tan: 17.719
Theta: 10° 07' 20.1158" P: 0.779
X: 52.835 K: 26.472
Y: 3.114 A: 89.163
Chord: 52.927 Course: S 27° 06' 29.2015" W

Circular Curve Data

Delta: 02° 12' 06.7736" Type: RIGHT
Radius: 150.000



Length:	5.765	Tangent:	2.883
Mid-Ord:	0.028	External:	0.028
Chord:	5.764	Course:	S 34° 57' 29.2107" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	S 42° 48' 29.2199" W

Tangent Data

Length:	421.913	Course:	S 46° 10' 52.7133" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
---------	--------	--------	--------

Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	S 41° 07' 23.5056" W

Circular Curve Data

Delta:	28° 05' 42.3125"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	49.035	Tangent:	25.021
Mid-Ord:	2.991	External:	3.083
Chord:	48.545	Course:	S 16° 57' 01.3834" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438



Y: 4.658 A: 72.801

Chord: 52.835 Course: S 07° 13' 20.7389" E

Tangent Data

Length: 20.161 Course: S 12° 16' 49.9465" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.701

Radius: 60.000 S Tan: 18.002

Theta: 25° 18' 20.2894" P: 1.937

X: 51.975 K: 26.329

Y: 7.695 A: 56.391

Chord: 52.542 Course: S 03° 51' 33.5687" E

Circular Curve Data

Delta: 25° 28' 47.3722" Type: RIGHT

Radius: 60.000

Length: 26.682 Tangent: 13.566

Mid-Ord: 1.477 External: 1.514

Chord: 26.463 Course: S 25° 45' 54.0290" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.701

Radius: 60.000 S Tan: 18.002

Theta: 25° 18' 20.2894" P: 1.937

X: 51.975 K: 26.329

Y: 7.695 A: 56.391

Chord: 52.542 Course: S 55° 23' 21.6267" W

Tangent Data

Length: 187.265 Course: S 63° 48' 38.0046" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.464

Radius: 100.000 S Tan: 17.786

Theta: 15° 11' 00.1737" P: 1.167



X:	52.629	K:	26.438				
Y:	4.658	A:	72.801	<u>Tangent Data</u>			
Chord:	52.835	Course:	S 58° 45' 08.7969" W	Length:	258.003	Course:	S 06° 02' 10.2199" W

Circular Curve Data

Delta:	27° 24' 27.4373"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	47.835	Tangent:	24.384
Mid-Ord:	2.847	External:	2.930
Chord:	47.381	Course:	S 34° 55' 24.1122" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	S 11° 05' 39.4275" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.366
Radius:	200.000	S Tan:	17.696
Theta:	07° 35' 30.0868"	P:	0.585
X:	52.907	K:	26.484
Y:	2.338	A:	102.956
Chord:	52.959	Course:	S 08° 33' 58.8943" W

Circular Curve Data

Delta:	15° 52' 15.5502"	Type:	RIGHT
Radius:	200.000		
Length:	55.400	Tangent:	27.879
Mid-Ord:	1.915	External:	1.934
Chord:	55.223	Course:	S 21° 33' 48.0818" W



Chord:	52.927	Course:	S 33° 43' 02.4504" W
--------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.366
Radius:	200.000	S Tan:	17.696
Theta:	07° 35' 30.0868"	P:	0.585
X:	52.907	K:	26.484
Y:	2.338	A:	102.956
Chord:	52.959	Course:	S 34° 33' 37.2694" W

Tangent Data

Length:	44.919	Course:	S 37° 05' 25.9438" W
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163

Circular Curve Data

Delta:	03° 26' 43.4309"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	9.020	Tangent:	4.511
Mid-Ord:	0.068	External:	0.068
Chord:	9.019	Course:	S 25° 14' 44.1126" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	S 16° 46' 25.7748" W

TRAMO DONDE EL TRAZADO NO HA SIDO MODIFICADO EN PLANTA

Tangent Data

Length: 345.337 Course: S 66° 15' 50.5158" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.391
Radius: 150.000 S Tan: 17.719
Theta: 10° 07' 20.1158" P: 0.779
X: 52.835 K: 26.472
Y: 3.114 A: 89.163
Chord: 52.927 Course: S 62° 53' 27.0224" W

Circular Curve Data

Delta: 27° 25' 23.2019" Type: LEFT
Radius: 150.000
Length: 71.794 Tangent: 36.598
Mid-Ord: 4.275 External: 4.400
Chord: 71.110 Course: S 42° 25' 48.7991" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.391
Radius: 150.000 S Tan: 17.719
Theta: 10° 07' 20.1158" P: 0.779
X: 52.835 K: 26.472
Y: 3.114 A: 89.163
Chord: 52.927 Course: S 21° 58' 10.5758" W

Tangent Data

Length: 382.612 Course: S 18° 35' 47.0824" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 53.000 L Tan: 35.366
Radius: 200.000 S Tan: 17.696
Theta: 07° 35' 30.0868" P: 0.585
X: 52.907 K: 26.484
Y: 2.338 A: 102.956
Chord: 52.959 Course: S 21° 07' 35.7568" W

Circular Curve Data

Delta:	14° 22' 32.0101"	Type:	RIGHT
Radius:	200.000		
Length:	50.180	Tangent:	25.223
Mid-Ord:	1.572	External:	1.584
Chord:	50.049	Course:	S 33° 22' 33.1743" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.366
Radius:	200.000	S Tan:	17.696
Theta:	07° 35' 30.0868"	P:	0.585
X:	52.907	K:	26.484
Y:	2.338	A:	102.956
Chord:	52.959	Course:	S 45° 37' 30.5917" W

Tangent Data

Length:	230.945	Course:	S 48° 09' 19.2661" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.354
Radius:	250.000	S Tan:	17.686
Theta:	06° 04' 24.0695"	P:	0.468
X:	52.940	K:	26.490
Y:	1.871	A:	115.109
Chord:	52.974	Course:	S 46° 07' 51.9364" W

Circular Curve Data

Delta:	05° 09' 14.9411"	Type:	LEFT
Radius:	250.000		
Length:	22.489	Tangent:	11.252
Mid-Ord:	0.253	External:	0.253
Chord:	22.482	Course:	S 39° 30' 17.7261" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.354
---------	--------	--------	--------



Radius:	250.000	S Tan:	17.686
Theta:	06° 04' 24.0695"	P:	0.468
X:	52.940	K:	26.490
Y:	1.871	A:	115.109
Chord:	52.974	Course:	S 32° 52' 43.5158" W

Tangent Data

Length:	23.620	Course:	S 30° 51' 16.1861" W
---------	--------	---------	----------------------

ALINEACIÓN CENTRAL ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERAS

Tangent Data

Length:	0.300	Course:	S 34° 17' 37.2292" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta:	04° 21' 04.6845"	Type:	LEFT
Radius:	636.655		
Length:	48.350	Tangent:	24.187
Mid-Ord:	0.459	External:	0.459
Chord:	48.339	Course:	S 32° 04' 57.5895" W

ALINEACIÓN CENTRAL ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Tangent Data

Length:	0.300	Course:	N 23° 58' 15.7446" W
---------	-------	---------	----------------------



<u>Tangent Data</u>		
Length:	14.900	Course: N 23° 58' 15.7445" W
<u>Tangent Data</u>		
Length:	15.000	Course: N 23° 58' 15.7445" W
<u>Tangent Data</u>		
Length:	1.715	Course: N 23° 58' 15.7440" W
ALINEACIÓN CENTRAL ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDA		
<u>Tangent Data</u>		
Length:	0.300	Course: N 78° 34' 36.5598" E
<u>Tangent Data</u>		

Length: 15.000 Course: N 78° 34' 36.5598" E

Tangent Data

Length: 14.280 Course: N 78° 34' 36.5597" E

ALINEACIÓN CENTRAL ROTONDA BRAZO 3 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Tangent Data

Length: 0.300 Course: N 23° 58' 15.7445" W

Tangent Data

Length: 14.900 Course: N 23° 58' 15.7445" W

Tangent Data

Length: 11.715 Course: N 23° 58' 15.7444" W

**ALINEACIÓN CENTRAL ROTONDA BRAZO 4**Tangent Data

Length: 0.300 Course: N 42° 21' 56.9265" W

Tangent Data

Length: 10.142 Course: N 42° 22' 25.5835" W

Circular Curve Data

Delta: 38° 54' 14.6557" Type: LEFT
Radius: 31.937
Length: 21.685 Tangent: 11.279
Mid-Ord: 1.823 External: 1.933
Chord: 21.271 Course: N 62° 21' 21.8053" W

ALINEACIÓN ENTRE RAMALES ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERASTangent Data

Length: 0.310 Course: N 60° 41' 06.9407" W

Circular Curve Data

Delta: 11° 50' 42.5021" Type: LEFT
Radius: 15.000
Length: 3.101 Tangent: 1.556
Mid-Ord: 0.080 External: 0.080
Chord: 3.096 Course: N 67° 12' 00.3140" W

Tangent Data

Length: 0.263 Course: N 79° 04' 54.6382" W

Circular Curve Data

Delta: 100° 02' 09.1657" Type: LEFT
Radius: 14.975
Length: 26.146 Tangent: 17.858



Mid-Ord: 5.353 External: 8.331

Chord: 22.949 Course: S 55° 51' 33.8507" W

Tangent Data

Length: 0.263 Course: S 10° 48' 02.3397" W

Circular Curve Data

Delta: 16° 15' 52.7087" Type: LEFT

Radius: 15.000

Length: 4.258 Tangent: 2.143

Mid-Ord: 0.151 External: 0.152

Chord: 4.244 Course: S 03° 17' 27.0883" E

ALINEACIÓN ENTRE RAMALES ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDATangent Data

Length: 0.322 Course: S 12° 02' 19.8976" E

Circular Curve Data

Delta: 12° 18' 49.1351" Type: LEFT

Radius: 15.000

Length: 3.224 Tangent: 1.618

Mid-Ord: 0.087 External: 0.087

Chord: 3.218 Course: S 18° 48' 40.9229" E

Tangent Data

Length: 0.263 Course: S 30° 55' 38.5669" E

Circular Curve Data

Delta: 76° 39' 10.9163" Type: LEFT

Radius: 14.975

Length: 20.034 Tangent: 11.838

Mid-Ord: 3.227 External: 4.114

Chord: 18.573 Course: S 64° 17' 40.9552" E

Tangent Data

Length: 0.263 Course: N 82° 20' 16.6566" E

Circular Curve Data

Delta: 10° 20' 59.3243" Type: LEFT

Radius: 15.000

Length: 2.710 Tangent: 1.358

Mid-Ord: 0.061 External: 0.061

Chord: 2.706 Course: N 71° 12' 13.9183" E

ALINEACIÓN ENTRE RAMALES ROTONDA BRAZO 3 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Tangent Data

Length: 0.303 Course: N 65° 26' 58.6576" E

Circular Curve Data

Delta: 10° 25' 40.7677" Type: LEFT

Radius: 15.000

Length: 2.730 Tangent: 1.369

Mid-Ord: 0.062 External: 0.062

Chord: 2.726 Course: N 59° 39' 22.6767" E

Tangent Data

Length: 0.263 Course: N 48° 28' 59.2183" E

Circular Curve Data

Delta: 44° 15' 01.4460" Type: LEFT

Radius: 14.975

Length: 11.565 Tangent: 6.088

Mid-Ord: 1.103 External: 1.190

Chord: 11.280 Course: N 31° 19' 01.5762" E

Tangent Data

Length: 0.263 Course: N 14° 09' 03.9339" E

**ALINEACIÓN ENTRE RAMALES ROTONDA BRAZO 4**Tangent Data

Length: 0.296 Course: N 07° 37' 36.2162" E

Tangent Data

Length: 0.296 Course: N 06° 29' 46.9322" E

Tangent Data

Length: 0.263 Course: N 00° 01' 40.7854" W

Circular Curve Data

Delta: 46° 41' 46.1614" Type: LEFT
Radius: 14.975
Length: 12.205 Tangent: 6.464
Mid-Ord: 1.226 External: 1.336
Chord: 11.870 Course: N 18° 25' 00.7986" W

Tangent Data

Length: 0.263 Course: N 36° 48' 20.8121" W

Circular Curve Data

Delta: 17° 19' 40.9258" Type: LEFT
Radius: 15.000
Length: 4.536 Tangent: 2.286
Mid-Ord: 0.171 External: 0.173
Chord: 4.519 Course: N 51° 25' 44.3516" W

BOMBEO ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERASCircular Curve Data

Delta: 131° 19' 48.6249" Type: LEFT
Radius: 15.000
Length: 34.382 Tangent: 33.167



Mid-Ord: 8.819 External: 21.402
Chord: 27.335 Course: S 54° 14' 30.8717" W

BOMBEO ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDA

Circular Curve Data

Delta: 102° 32' 52.3036" Type: LEFT
Radius: 15.000
Length: 26.847 Tangent: 18.706
Mid-Ord: 5.616 External: 8.977
Chord: 23.404 Course: S 62° 41' 49.5926" E

BOMBEO ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 3 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Circular Curve Data

Delta: 57° 50' 13.3973" Type: LEFT

Radius: 15.000
Length: 15.142 Tangent: 8.287
Mid-Ord: 1.870 External: 2.137
Chord: 14.507 Course: N 37° 06' 37.5570" E

BOMBEO ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 4

Circular Curve Data

Delta: 68° 17' 05.6741" Type: LEFT
Radius: 15.000
Length: 17.877 Tangent: 10.172
Mid-Ord: 2.585 External: 3.124
Chord: 16.838 Course: N 25° 57' 01.9788" W

ENTRADA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERAS

Tangent Data

Length: 0.301 Course: S 34° 17' 37.2292" W

Tangent Data

Length: 11.052 Course: S 33° 45' 48.0060" W

Tangent Data

Length: 2.713 Course: S 33° 08' 48.8787" W

Tangent Data

Length: 11.159 Course: S 34° 08' 52.1735" W

Tangent Data

Length: 3.029 Course: S 33° 30' 22.5283" W

Tangent Data

Length: 0.306 Course: S 32° 57' 30.7593" W

Circular Curve Data

Delta: 08° 22' 12.1610" Type: RIGHT

Radius: 66.439

Length: 9.706 Tangent: 4.862

Mid-Ord: 0.177 External: 0.178

Chord: 9.697 Course: S 37° 22' 29.7171" W

Tangent Data

Length: 0.809 Course: S 41° 55' 41.9853" W

Circular Curve Data

Delta: 09° 58' 20.2868" Type: RIGHT

Radius: 40.000

Length: 6.962 Tangent: 3.490

Mid-Ord: 0.151 External: 0.152

Chord: 6.953 Course: S 47° 21' 13.8257" W

Tangent Data



Length: 0.477 Course: S 52° 46' 24.8569" W

ENTRADA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDA

Tangent Data

Length: 0.450 Course: N 77° 56' 07.1742" E

Tangent Data

Length: 8.226 Course: N 77° 37' 44.6503" E

Circular Curve Data

Delta: 03° 12' 11.3359" Type: RIGHT

Radius: 66.666

Length: 3.727 Tangent: 1.864

Mid-Ord: 0.026 External: 0.026

Chord: 3.727 Course: N 79° 40' 07.0144" E

Tangent Data

Length: 0.833 Course: N 81° 37' 56.5057" E

Circular Curve Data

Delta: 19° 21' 12.5630" Type: RIGHT

Radius: 40.000

Length: 13.511 Tangent: 6.821

Mid-Ord: 0.569 External: 0.577

Chord: 13.447 Course: S 88° 15' 11.4731" E

Tangent Data

Length: 0.406 Course: S 78° 08' 46.8831" E

ENTRADA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Tangent Data

Length: 0.443 Course: N 21° 50' 14.1565" W



Tangent Data

Length: 1.326 Course: N 21° 32' 33.8806" W

Circular Curve Data

Delta: 06° 03' 20.6060" Type: RIGHT
Radius: 116.641
Length: 12.328 Tangent: 6.170
Mid-Ord: 0.163 External: 0.163
Chord: 12.322 Course: N 18° 09' 07.2811" W

Tangent Data

Length: 1.625 Course: N 14° 43' 05.2326" W

Circular Curve Data

Delta: 12° 05' 12.9338" Type: RIGHT
Radius: 40.000
Length: 8.438 Tangent: 4.235

Mid-Ord: 0.222 External: 0.224
Chord: 8.423 Course: N 08° 17' 05.5356" W

Tangent Data

Length: 0.345 Course: N 01° 48' 35.0350" W

ENTRADA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 4

Tangent Data

Length: 0.450 Course: N 42° 21' 56.9265" W

Tangent Data

Length: 10.010 Course: N 42° 22' 27.3227" W

Circular Curve Data

Delta: 16° 08' 46.2952" Type: LEFT
Radius: 33.937



Length:	9.564	Tangent:	4.814
Mid-Ord:	0.336	External:	0.340
Chord:	9.532	Course:	N 50° 58' 37.6064" W

Circular Curve Data

Delta:	14° 38' 53.3051"	Type:	LEFT
Radius:	34.085		
Length:	8.714	Tangent:	4.381
Mid-Ord:	0.278	External:	0.280
Chord:	8.690	Course:	N 62° 03' 48.8600" W

Tangent Data

Length:	0.364	Course:	N 70° 03' 54.2176" W
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.344	Course:	N 71° 51' 26.5550" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta:	08° 08' 24.2727"	Type:	RIGHT
Radius:	17.117		
Length:	2.432	Tangent:	1.218
Mid-Ord:	0.043	External:	0.043
Chord:	2.430	Course:	N 66° 14' 18.3844" W

Tangent Data

Length:	0.402	Course:	N 60° 48' 16.5244" W
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.393	Course:	N 62° 37' 12.3295" W
---------	-------	---------	----------------------

ENTRE RAMALES DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERAS

Tangent Data

Length:	0.129	Course:	S 52° 46' 24.8564" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta: 13° 52' 28.2228" Type: RIGHT

Radius: 40.000

Length: 9.686 Tangent: 4.867

Mid-Ord: 0.293 External: 0.295

Chord: 9.663 Course: S 60° 08' 39.8497" W

Tangent Data

Length: 0.618 Course: S 67° 06' 06.0905" W

Circular Curve Data

Delta: 26° 29' 38.1120" Type: LEFT

Radius: 15.000

Length: 6.936 Tangent: 3.531

Mid-Ord: 0.399 External: 0.410

Chord: 6.874 Course: S 53° 03' 49.2860" W

Tangent Data

Length: 0.625 Course: S 39° 08' 09.4495" W

Circular Curve Data

Delta: 22° 11' 33.3606" Type: RIGHT

Radius: 20.000

Length: 7.747 Tangent: 3.923

Mid-Ord: 0.374 External: 0.381

Chord: 7.698 Course: S 50° 35' 45.9652" W

Tangent Data

Length: 0.609 Course: S 61° 52' 08.7219" W

ENTRE RAMALES DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDATangent Data

Length: 0.195 Course: S 78° 08' 46.8827" E



Circular Curve Data

Delta:	13° 45' 44.9424"	Type:	RIGHT
Radius:	40.000		
Length:	9.608	Tangent:	4.827
Mid-Ord:	0.288	External:	0.290
Chord:	9.585	Course:	S 70° 50' 06.1348" E

Tangent Data

Length:	0.620	Course:	S 63° 56' 36.3186" E
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.320	Course:	S 65° 21' 28.6081" E
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.320	Course:	S 66° 34' 49.6678" E
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.626	Course:	S 67° 53' 14.9075" E
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta:	21° 55' 13.6354"	Type:	RIGHT
Radius:	20.000		
Length:	7.652	Tangent:	3.873
Mid-Ord:	0.365	External:	0.372
Chord:	7.605	Course:	S 56° 34' 37.8929" E

Tangent Data

Length:	0.278	Course:	S 44° 44' 24.5281" E
---------	-------	---------	----------------------

ENTRE RAMALES DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 3 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Tangent Data

Length:	0.258	Course:	N 01° 48' 35.0350" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data



Delta:	11° 13' 24.8681"	Type:	RIGHT
Radius:	40.000		
Length:	7.836	Tangent:	3.930
Mid-Ord:	0.192	External:	0.193
Chord:	7.823	Course:	N 04° 14' 01.4322" E

Tangent Data

Length:	0.319	Course:	N 10° 05' 08.6930" E
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.441	Course:	S 87° 20' 20.0301" E
---------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.265	Course:	N 87° 39' 27.0934" E
---------	-------	---------	----------------------

ENTRE RAMALES DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 4

Tangent Data

Length:	0.728	Course:	N 62° 37' 12.3294" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta:	55° 53' 58.7209"	Type:	RIGHT
Radius:	2.000		
Length:	1.951	Tangent:	1.061
Mid-Ord:	0.233	External:	0.264
Chord:	1.875	Course:	N 35° 41' 00.2954" W

Tangent Data

Length:	0.379	Course:	N 07° 02' 52.8326" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta:	19° 50' 00.1808"	Type:	RIGHT
Radius:	20.000		
Length:	6.923	Tangent:	3.497
Mid-Ord:	0.299	External:	0.303



ANEJO N° 9 – TRAZADO Y REPLANTEO



Circular Curve Data

Delta:	68° 17' 05.6741"	Type:	LEFT
Radius:	7.000		
Length:	8.343	Tangent:	4.747
Mid-Ord:	1.206	External:	1.458
Chord:	7.858	Course:	N 25° 57' 01.9787" W

PLATAFORMA ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERAS

Circular Curve Data

Delta:	131° 19' 48.6249"	Type:	LEFT
Radius:	9.000		
Length:	20.629	Tangent:	19.900
Mid-Ord:	5.291	External:	12.841
Chord:	16.401	Course:	S 54° 14' 30.8717" W

PLATAFORMA ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDA

Circular Curve Data

Delta:	102° 32' 52.3036"	Type:	LEFT
Radius:	9.000		
Length:	16.108	Tangent:	11.223
Mid-Ord:	3.370	External:	5.386
Chord:	14.043	Course:	S 62° 41' 49.5926" E

PLATAFORMA ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 3 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Circular Curve Data

Delta:	57° 50' 13.3974"	Type:	LEFT
Radius:	9.000		
Length:	9.085	Tangent:	4.972
Mid-Ord:	1.122	External:	1.282



Chord: 8.704 Course: N 37° 06' 37.5570" E

Length: 1.294 Course: S 34° 11' 54.9291" W

PLATAFORMA ENTRE RAMALES DE LA ISLETA ROTONDA BRAZO 4

Tangent Data

Length: 9.854 Course: S 32° 30' 30.4389" W

Circular Curve Data

Delta: 68° 17' 05.6742" Type: LEFT

Radius: 9.000

Length: 10.726 Tangent: 6.103

Mid-Ord: 1.551 External: 1.874

Chord: 10.103 Course: N 25° 57' 01.9788" W

Tangent Data

Length: 5.964 Course: S 31° 45' 17.2974" W

Circular Curve Data

Delta: 16° 37' 50.7281" Type: LEFT

Radius: 96.426

Length: 27.989 Tangent: 14.093

Mid-Ord: 1.014 External: 1.024

Chord: 27.890 Course: S 22° 51' 06.5627" W

Tangent Data

Length: 0.398 Course: S 34° 15' 23.3838" W

Tangent Data

Length: 1.013 Course: S 14° 04' 20.7263" W

Tangent Data



SALIDA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 1 – ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDA

Tangent Data

Length: 0.454 Course: N 77° 56' 43.3903" E

Tangent Data

Length: 1.636 Course: N 77° 41' 28.4926" E

Circular Curve Data

Delta: 15° 05' 47.3136" Type: LEFT

Radius: 96.295

Length: 25.372 Tangent: 12.760

Mid-Ord: 0.834 External: 0.842

Chord: 25.299 Course: N 69° 41' 07.7464" E

Tangent Data

Length: 0.251 Course: N 61° 52' 08.7221" E

SALIDA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 3 – ALINEACIÓN CA-683 DERECHA

Tangent Data

Length: 0.400 Course: N 25° 18' 31.2045" W

Tangent Data

Length: 0.400 Course: N 25° 18' 31.2045" W

Tangent Data

Length: 3.892 Course: N 26° 07' 21.4583" W

Circular Curve Data

Delta: 09° 21' 17.6749" Type: LEFT

Radius: 96.530

Length: 15.761 Tangent: 7.898

Mid-Ord: 0.321 External: 0.323

Chord: 15.743 Course: N 31° 12' 33.9212" W



Length: 0.450 Course: N 42° 21' 56.9264" W

Tangent Data

Length: 1.595 Course: N 36° 22' 28.7496" W

Tangent Data

Length: 9.687 Course: N 42° 21' 56.9264" W

Circular Curve Data

Delta: 07° 00' 52.3613" Type: LEFT
Radius: 20.000
Length: 2.449 Tangent: 1.226
Mid-Ord: 0.037 External: 0.038
Chord: 2.447 Course: N 40° 21' 21.8007" W

Circular Curve Data

Delta: 29° 04' 18.4448" Type: LEFT
Radius: 29.937
Length: 15.190 Tangent: 7.762
Mid-Ord: 0.958 External: 0.990
Chord: 15.028 Course: N 56° 53' 34.6919" W

Tangent Data

Length: 0.334 Course: N 44° 44' 24.5286" W

Tangent Data

Length: 0.845 Course: N 76° 17' 47.9223" W

SALIDA DEL BORDILLO EXTERIOR ROTONDA BRAZO 4

Tangent Data

Length: 0.858 Course: N 85° 55' 11.1254" W

Tangent Data

Tangent Data

Length: 0.853 Course: N 87° 36' 19.3638" W

Tangent Data

Length: 0.848 Course: N 89° 17' 30.5697" W

Tangent Data

Length: 0.844 Course: S 89° 01' 15.1921" W

Tangent Data

Length: 0.641 Course: S 87° 39' 27.0933" W

2.2. TRAZADO EN ALZADO

La mejora en el trazado en alzado se basa en lo siguiente:

1. Adaptación de las inclinaciones máximas y mínimas según la normativa vigente “Norma 3.1-IC. Trazado”.
2. Acuerdos verticales adecuados a la normativa vigente “Norma 3.1-IC. Trazado”.

La norma dice que para una $v_p=40$ km/h. la inclinación máxima es del 7% y, excepcionalmente, del 10%. Así como la mínima es 0,5% en todos los caso.

2.2.1. INFORME DE TRAZADO EN ALZADO**RASANTE CARRETERA CA-682 CARASA-BUERAS**

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	67.497	6.820 %	0.000
2	0+23.154	69.076	9.932 %	40.000
3	1+50.040	81.679	4.028 %	50.000
4	5+25.143	96.788	9.762 %	100.000
5	6+52.418	109.212	1.107 %	60.000
6	7+53.569	110.332	2.300 %	80.000
7	8+41.916	112.363	9.519 %	60.000
8	9+09.339	118.782	5.591 %	60.000
9	10+14.730	124.674	1.510 %	80.000
10	11+04.714	126.033	8.596 %	80.000
11	12+10.056	135.088	7.189 %	40.000
12	16+03.975	163.406	6.804 %	100.000
13	17+95.119	176.412	1.430 %	40.000
14	18+56.597	177.292	2.396 %	40.000
15	19+35.899	179.192	1.011 %	40.000
16	20+50.434	180.349	-8.085 %	60.000
17	21+88.090	169.220	-8.333 %	40.000
18	22+82.267	161.372	-0.534 %	68.879
19	25+02.887	160.194	-5.172 %	111.016
20	25+90.611	155.657	-0.543 %	40.000
21	26+80.715	155.167	-1.950 %	40.000
22	27+57.249	153.675	0.725 %	40.000
23	29+05.886	154.753	-1.775 %	40.000
24	29+89.931	153.260	3.386 %	40.000
25	30+71.869	156.035	6.581 %	60.000
26	31+56.941	161.633	0.993 %	60.000
27	32+19.658	162.256	-1.196 %	40.000
28	33+43.927	160.770	-8.247 %	40.000
29	34+02.599	155.931	-2.192 %	40.000
30	34+50.307	154.885	-1.044 %	40.000
31	37+17.216	152.099	3.254 %	50.000
32	38+05.938	154.986	2.284 %	100.000
33	39+35.869	157.954	5.610 %	80.000
34	39+95.869	161.320	3.666 %	40.000
35	40+86.212	164.632	4.615 %	60.000
36	41+68.135	168.413		



2.3. SECCIONES TRANSVERSALES

2.3.1. SECCIONES EN LA CA-682

Se actúa de manera que se ensanchan los carriles de la carretera, se construyen aceras y bermas, además de adaptar la carretera a los peraltes adecuados.

En la carretera CA-682 se encuentran diferentes secciones transversales debido al tramo por el que transcurre esta. Todos ellos tienen un bombeo del 2% en recta, para carriles y arcenes, y 4% en recta, para bermas.

Se detallan a continuación.

2.3.1.1. SECCIÓN UNO: ARCÉN + BERMA

Del PK 0+058 al PK 1+798, y del PK 2+628 al PK 4+105.

- Un carril por sentido de circulación con un ancho de 3 metros.
- Arcenes de 0,5 metros.
- Bermas de 0,5 metros.

2.3.1.2. SECCIÓN DOS: ARCÉN

Del PK 1+798 al PK 2+281, del PK 2+318 al PK 2+475, y del PK 2+540 al PK 2+638.

- Un carril por sentido de circulación con un ancho de 3 metros.
- Arcenes de 0,5 metros.

2.3.1.3. SECCIÓN TRES: ACERA

Del PK 2+281 al PK 2+318.

- Un carril por sentido de circulación con un ancho de 3 metros.
- Lado derecho: Arcén de 0,5 metros,
- Lado izquierdo: caz más acera de 1 metro.

2.3.1.4. SECCIÓN CUATRO: REDUCIDA

Del PK 2+475 al PK 2+540.

- Un carril por sentido de circulación con un ancho de 3 metros.

2.3.2. SECCIÓN DE LA GLORIETA DE LA CA-682 CON LA CA-683

Glorieta rural de un solo carril con bombeo de 2% hacia el exterior:

- Diámetro de la circunferencia inscrita = 30 metros.
- Diámetro de la isleta central = 14 metros.
- Anchura de la plataforma pisable = 2 metros.
- Diámetro de la plataforma = 18 metros.
- Anchura del carril = 5 metros.
- Arcén exterior = 1 metro.

3. REPLANTEO

Nombre de alineación: **ALINEACION CA-682**

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 416+832.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,801,772.5259, abscisa 462,913.4563
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,799,246.7113, abscisa 461,624.3843
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 9 – TRAZADO Y REPLANTEO

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	195.9101 (d)	459.485m	4,802,108.8564m	463,226.5190m
0+020.00	196.7659 (d)	440.648m	4,802,090.5481m	463,218.4688m
0+040.00	197.6979 (d)	421.918m	4,802,072.2397m	463,210.4187m
0+060.00	198.7162 (d)	403.311m	4,802,053.9314m	463,202.3686m
0+080.00	199.8204 (d)	384.808m	4,802,035.6592m	463,194.2373m
0+100.00	200.9180 (d)	366.149m	4,802,017.7368m	463,185.3693m
0+120.00	201.8507 (d)	347.021m	4,802,000.7009m	463,174.9133m
0+140.00	202.4770 (d)	327.374m	4,801,985.0739m	463,162.4490m
0+160.00	202.8542 (d)	307.487m	4,801,970.6180m	463,148.6328m
0+180.00	203.1279 (d)	287.538m	4,801,956.7135m	463,134.2572m
0+200.00	203.4255 (d)	267.590m	4,801,942.8659m	463,119.8266m
0+220.00	203.7710 (d)	247.650m	4,801,929.0183m	463,105.3959m
0+240.00	204.1770 (d)	227.721m	4,801,915.1708m	463,090.9652m
0+260.00	204.6608 (d)	207.806m	4,801,901.3232m	463,076.5345m
0+280.00	205.2472 (d)	187.908m	4,801,887.4756m	463,062.1038m
0+300.00	205.9723 (d)	168.035m	4,801,873.6281m	463,047.6731m
0+320.00	206.8918 (d)	148.196m	4,801,859.7805m	463,033.2424m
0+340.00	208.0950 (d)	128.407m	4,801,845.9329m	463,018.8117m
0+360.00	209.7356 (d)	108.695m	4,801,832.0853m	463,004.3811m
0+380.00	212.1001 (d)	89.112m	4,801,818.2378m	462,989.9504m
0+400.00	215.7854 (d)	69.765m	4,801,804.3902m	462,975.5197m
0+420.00	222.2433 (d)	50.926m	4,801,790.5426m	462,961.0890m
0+440.00	235.8049 (d)	33.463m	4,801,776.6951m	462,946.6583m
0+460.00	270.2375 (d)	21.119m	4,801,762.8475m	462,932.2276m
0+480.00	322.5084 (d)	23.923m	4,801,748.9999m	462,917.7969m
0+500.00	348.0706 (d)	38.712m	4,801,735.1523m	462,903.3662m
0+520.00	358.5436 (d)	56.788m	4,801,721.3048m	462,888.9355m
0+540.00	3.8677 (d)	75.836m	4,801,707.4572m	462,874.5049m
0+560.00	7.0381 (d)	95.276m	4,801,693.6096m	462,860.0742m
0+580.00	9.1299 (d)	114.907m	4,801,679.7621m	462,845.6435m
0+600.00	10.6097 (d)	134.648m	4,801,665.9141m	462,831.2131m
0+620.00	11.5787 (d)	154.496m	4,801,651.8117m	462,817.0341m
0+640.00	11.7703 (d)	174.476m	4,801,636.5655m	462,804.1095m
0+660.00	10.9880 (d)	194.287m	4,801,619.4800m	462,793.7722m
0+680.00	9.3124 (d)	213.345m	4,801,600.6961m	462,787.0022m
0+700.00	6.9893 (d)	231.166m	4,801,580.9416m	462,784.0989m
0+720.00	4.2472 (d)	247.540m	4,801,560.9796m	462,784.9094m
0+740.00	1.4093 (d)	263.034m	4,801,541.2518m	462,788.1604m
0+760.00	358.7337 (d)	278.534m	4,801,521.6965m	462,792.3539m
0+780.00	356.3382 (d)	294.553m	4,801,502.1499m	462,796.5878m
0+800.00	354.3543 (d)	311.570m	4,801,482.4216m	462,799.8115m
0+820.00	353.1233 (d)	330.296m	4,801,462.4686m	462,799.6159m
0+840.00	352.9533 (d)	350.179m	4,801,443.4471m	462,793.7384m
0+860.00	353.8143 (d)	369.342m	4,801,427.3750m	462,781.9860m
0+880.00	355.3554 (d)	386.520m	4,801,415.1534m	462,766.2070m

0+900.00	357.1473 (d)	402.256m	4,801,405.5780m	462,748.6573m
0+920.00	358.8957 (d)	417.860m	4,801,396.7439m	462,730.7141m
0+940.00	0.5177 (d)	433.820m	4,801,387.9171m	462,712.7673m
0+960.00	2.0234 (d)	450.104m	4,801,379.0902m	462,694.8205m
0+980.00	3.4232 (d)	466.676m	4,801,370.2634m	462,676.8737m
1+000.00	4.7262 (d)	483.508m	4,801,361.4366m	462,658.9269m
1+020.00	5.9409 (d)	500.572m	4,801,352.6098m	462,640.9801m
1+040.00	7.0751 (d)	517.847m	4,801,343.7830m	462,623.0333m
1+060.00	8.1357 (d)	535.312m	4,801,334.9562m	462,605.0865m
1+080.00	9.1290 (d)	552.949m	4,801,326.1294m	462,587.1397m
1+100.00	10.0594 (d)	570.747m	4,801,317.2913m	462,569.1985m
1+120.00	10.8786 (d)	588.944m	4,801,307.9038m	462,551.5427m
1+140.00	11.4658 (d)	607.963m	4,801,296.7535m	462,534.9594m
1+160.00	11.7071 (d)	627.760m	4,801,282.9108m	462,520.5695m
1+180.00	11.5815 (d)	647.678m	4,801,266.4889m	462,509.2123m
1+200.00	11.1263 (d)	666.951m	4,801,248.1407m	462,501.3357m
1+220.00	10.4264 (d)	685.149m	4,801,228.7010m	462,496.7024m
1+240.00	9.6164 (d)	702.575m	4,801,208.8838m	462,494.0292m
1+260.00	8.8062 (d)	719.863m	4,801,188.9956m	462,491.9176m
1+280.00	8.0336 (d)	737.284m	4,801,169.1065m	462,489.8144m
1+300.00	7.2968 (d)	754.833m	4,801,149.2174m	462,487.7113m
1+320.00	6.5935 (d)	772.501m	4,801,129.3283m	462,485.6082m
1+340.00	5.9218 (d)	790.280m	4,801,109.4392m	462,483.5051m
1+360.00	5.2798 (d)	808.163m	4,801,089.5500m	462,481.4019m
1+380.00	4.6656 (d)	826.143m	4,801,069.6609m	462,479.2988m
1+400.00	4.0776 (d)	844.214m	4,801,049.7718m	462,477.1957m
1+420.00	3.5144 (d)	862.370m	4,801,029.8827m	462,475.0925m
1+440.00	2.9744 (d)	880.606m	4,801,009.9936m	462,472.9894m
1+460.00	2.4564 (d)	898.917m	4,800,990.1045m	462,470.8863m
1+480.00	1.9591 (d)	917.298m	4,800,970.2154m	462,468.7832m
1+500.00	1.4814 (d)	935.746m	4,800,950.3262m	462,466.6800m
1+520.00	1.0254 (d)	954.279m	4,800,930.4435m	462,464.5184m
1+540.00	0.6193 (d)	973.074m	4,800,910.6347m	462,461.7742m
1+560.00	0.3025 (d)	992.315m	4,800,891.0581m	462,457.7104m
1+580.00	0.1035 (d)	1,012.002m	4,800,871.9622m	462,451.7933m
1+600.00	0.0223 (d)	1,031.941m	4,800,853.5524m	462,443.9993m
1+620.00	0.0527 (d)	1,051.925m	4,800,836.0098m	462,434.4112m
1+640.00	0.1724 (d)	1,071.798m	4,800,819.3396m	462,423.3681m
1+660.00	0.3386 (d)	1,091.549m	4,800,803.2257m	462,411.5228m
1+680.00	0.5124 (d)	1,111.268m	4,800,787.2701m	462,399.4638m
1+700.00	0.6804 (d)	1,130.997m	4,800,771.3164m	462,387.4023m
1+720.00	0.8417 (d)	1,150.737m	4,800,755.3529m	462,375.3538m
1+740.00	0.9739 (d)	1,170.555m	4,800,739.1008m	462,363.7009m
1+760.00	1.0313 (d)	1,190.512m	4,800,722.0424m	462,353.2756m
1+780.00	0.9743 (d)	1,210.462m	4,800,703.8731m	462,344.9507m
1+800.00	0.8147 (d)	1,230.164m	4,800,684.8739m	462,338.7252m



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 9 – TRAZADO Y REPLANTEO

1+820.00	0.6017 (d)	1,249.624m	4,800,665.5055m	462,333.7443m
1+840.00	0.4956 (d)	1,269.299m	4,800,646.9870m	462,326.7012m
1+860.00	0.5750 (d)	1,289.198m	4,800,630.1681m	462,315.9188m
1+880.00	0.5343 (d)	1,309.165m	4,800,612.0456m	462,307.4875m
1+900.00	0.3956 (d)	1,328.897m	4,800,593.0681m	462,301.2095m
1+920.00	0.1621 (d)	1,348.130m	4,800,573.4774m	462,297.2291m
1+940.00	359.8710 (d)	1,366.884m	4,800,553.6387m	462,294.8409m
1+960.00	359.3962 (d)	1,383.209m	4,800,533.9355m	462,297.6956m
1+980.00	358.7572 (d)	1,395.803m	4,800,515.8062m	462,306.0667m
2+000.00	358.0880 (d)	1,407.287m	4,800,498.3999m	462,315.9104m
2+020.00	357.4126 (d)	1,418.362m	4,800,481.3638m	462,326.3860m
2+040.00	356.7738 (d)	1,430.468m	4,800,463.8234m	462,335.9309m
2+060.00	356.5484 (d)	1,448.629m	4,800,444.9175m	462,333.8156m
2+080.00	356.9550 (d)	1,465.670m	4,800,433.4956m	462,317.4809m
2+100.00	357.3828 (d)	1,482.369m	4,800,422.7785m	462,300.5947m
2+120.00	357.8067 (d)	1,499.053m	4,800,412.2084m	462,283.6170m
2+140.00	358.1516 (d)	1,516.824m	4,800,399.9441m	462,267.8745m
2+160.00	358.2147 (d)	1,536.613m	4,800,382.7584m	462,257.9223m
2+180.00	358.1955 (d)	1,556.605m	4,800,364.4533m	462,249.8660m
2+200.00	358.1651 (d)	1,576.588m	4,800,346.0212m	462,242.1035m
2+220.00	358.1286 (d)	1,596.558m	4,800,327.5197m	462,234.5203m
2+240.00	358.1037 (d)	1,616.539m	4,800,309.1370m	462,226.6573m
2+260.00	358.0560 (d)	1,636.475m	4,800,290.5118m	462,219.4222m
2+280.00	357.9799 (d)	1,656.355m	4,800,271.5760m	462,212.9853m
2+300.00	357.9055 (d)	1,676.237m	4,800,252.6401m	462,206.5484m
2+320.00	357.8324 (d)	1,696.117m	4,800,233.7025m	462,200.1285m
2+340.00	357.7468 (d)	1,715.954m	4,800,214.6286m	462,194.1130m
2+360.00	357.5346 (d)	1,734.753m	4,800,194.8801m	462,192.0678m
2+380.00	357.1860 (d)	1,751.676m	4,800,175.0865m	462,194.7389m
2+400.00	356.7651 (d)	1,766.914m	4,800,155.9082m	462,200.3421m
2+420.00	356.5314 (d)	1,785.361m	4,800,136.1054m	462,199.5644m
2+440.00	356.4876 (d)	1,805.295m	4,800,117.2820m	462,192.8600m
2+460.00	356.3753 (d)	1,824.939m	4,800,097.8463m	462,188.3000m
2+480.00	356.2244 (d)	1,844.345m	4,800,078.1136m	462,185.0500m
2+500.00	356.1448 (d)	1,864.065m	4,800,058.9764m	462,179.6397m
2+520.00	356.0346 (d)	1,883.424m	4,800,039.7569m	462,175.3523m
2+540.00	355.6203 (d)	1,897.754m	4,800,021.2417m	462,182.3801m
2+560.00	355.2832 (d)	1,914.172m	4,800,001.7826m	462,186.4607m
2+580.00	355.1094 (d)	1,933.239m	4,799,981.9251m	462,184.6476m
2+600.00	354.9814 (d)	1,952.762m	4,799,962.2026m	462,181.3286m
2+620.00	354.8184 (d)	1,971.954m	4,799,942.3145m	462,179.3371m
2+640.00	354.5825 (d)	1,990.144m	4,799,922.3976m	462,180.1756m
2+660.00	354.2801 (d)	2,007.115m	4,799,902.7434m	462,183.7828m
2+680.00	354.2237 (d)	2,026.182m	4,799,884.2569m	462,178.7093m
2+700.00	354.5363 (d)	2,042.397m	4,799,873.2138m	462,162.4563m
2+720.00	354.9334 (d)	2,056.471m	4,799,865.4133m	462,144.0439m

2+740.00	355.3147 (d)	2,071.000m	4,799,857.1381m	462,125.8447m
2+760.00	355.6958 (d)	2,085.455m	4,799,849.0877m	462,107.5365m
2+780.00	356.0716 (d)	2,100.000m	4,799,841.0372m	462,089.2283m
2+800.00	356.4422 (d)	2,114.635m	4,799,832.9868m	462,070.9201m
2+820.00	356.8078 (d)	2,129.356m	4,799,824.9363m	462,052.6119m
2+840.00	357.1683 (d)	2,144.163m	4,799,816.8859m	462,034.3037m
2+860.00	357.5238 (d)	2,159.054m	4,799,808.8354m	462,015.9955m
2+880.00	357.8745 (d)	2,174.027m	4,799,800.7850m	461,997.6873m
2+900.00	358.2203 (d)	2,189.081m	4,799,792.7345m	461,979.3791m
2+920.00	358.5614 (d)	2,204.213m	4,799,784.6841m	461,961.0708m
2+940.00	358.8979 (d)	2,219.422m	4,799,776.6336m	461,942.7626m
2+960.00	359.2297 (d)	2,234.706m	4,799,768.5832m	461,924.4544m
2+980.00	359.5571 (d)	2,250.064m	4,799,760.5327m	461,906.1462m
3+000.00	359.8800 (d)	2,265.495m	4,799,752.4823m	461,887.8380m
3+020.00	0.1985 (d)	2,280.997m	4,799,744.4318m	461,869.5298m
3+040.00	0.5127 (d)	2,296.568m	4,799,736.3814m	461,851.2216m
3+060.00	0.8226 (d)	2,312.208m	4,799,728.3309m	461,832.9134m
3+080.00	1.1278 (d)	2,327.933m	4,799,720.2527m	461,814.6176m
3+100.00	1.4175 (d)	2,344.071m	4,799,711.6453m	461,796.5672m
3+120.00	1.6712 (d)	2,361.133m	4,799,701.6470m	461,779.2561m
3+140.00	1.8689 (d)	2,379.368m	4,799,689.6092m	461,763.3031m
3+160.00	2.0038 (d)	2,398.546m	4,799,675.5576m	461,749.0919m
3+180.00	2.0750 (d)	2,418.306m	4,799,659.7414m	461,736.8748m
3+200.00	2.0827 (d)	2,438.288m	4,799,642.4442m	461,726.8635m
3+220.00	2.0372 (d)	2,458.186m	4,799,624.1108m	461,718.8882m
3+240.00	1.9618 (d)	2,477.920m	4,799,605.2821m	461,712.1487m
3+260.00	1.8791 (d)	2,497.594m	4,799,586.3281m	461,705.7654m
3+280.00	1.7975 (d)	2,517.273m	4,799,567.3723m	461,699.3874m
3+300.00	1.7172 (d)	2,536.957m	4,799,548.4166m	461,693.0094m
3+320.00	1.6382 (d)	2,556.646m	4,799,529.4608m	461,686.6314m
3+340.00	1.5603 (d)	2,576.340m	4,799,510.5050m	461,680.2534m
3+360.00	1.4837 (d)	2,596.038m	4,799,491.5493m	461,673.8754m
3+380.00	1.4082 (d)	2,615.741m	4,799,472.5935m	461,667.4974m
3+400.00	1.3338 (d)	2,635.449m	4,799,453.6377m	461,661.1194m
3+420.00	1.2605 (d)	2,655.161m	4,799,434.6820m	461,654.7414m
3+440.00	1.1883 (d)	2,674.877m	4,799,415.7262m	461,648.3634m
3+460.00	1.1172 (d)	2,694.597m	4,799,396.7704m	461,641.9854m
3+480.00	1.0471 (d)	2,714.321m	4,799,377.8147m	461,635.6074m
3+500.00	0.9780 (d)	2,734.050m	4,799,358.8589m	461,629.2294m
3+520.00	0.9099 (d)	2,753.782m	4,799,339.9031m	461,622.8514m
3+540.00	0.8427 (d)	2,773.518m	4,799,320.9474m	461,616.4734m
3+560.00	0.7765 (d)	2,793.258m	4,799,301.9916m	461,610.0954m
3+580.00	0.7113 (d)	2,813.001m	4,799,283.0358m	461,603.7174m
3+600.00	0.6469 (d)	2,832.749m	4,799,264.0801m	461,597.3394m
3+620.00	0.5835 (d)	2,852.499m	4,799,245.1243m	461,590.9614m
3+640.00	0.5213 (d)	2,872.256m	4,799,226.1751m	461,584.5640m



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 9 – TRAZADO Y REPLANTEO

3+660.00	0.4683 (d)	2,892.077m	4,799,207.3669m	461,577.7670m
3+680.00	0.4388 (d)	2,912.016m	4,799,188.9903m	461,569.8866m
3+700.00	0.4455 (d)	2,932.005m	4,799,171.4140m	461,560.3607m
3+720.00	0.4908 (d)	2,951.860m	4,799,154.8765m	461,549.1279m
3+740.00	0.5733 (d)	2,971.392m	4,799,139.5381m	461,536.3055m
3+760.00	0.6860 (d)	2,990.511m	4,799,125.3259m	461,522.2391m
3+780.00	0.8144 (d)	3,009.345m	4,799,111.7980m	461,507.5093m
3+800.00	0.9457 (d)	3,028.112m	4,799,098.4540m	461,492.6117m
3+820.00	1.0753 (d)	3,046.893m	4,799,085.1118m	461,477.7125m
3+840.00	1.2034 (d)	3,065.689m	4,799,071.7695m	461,462.8134m
3+860.00	1.3300 (d)	3,084.501m	4,799,058.4272m	461,447.9143m
3+880.00	1.4550 (d)	3,103.327m	4,799,045.0850m	461,433.0151m
3+900.00	1.5785 (d)	3,122.168m	4,799,031.7427m	461,418.1160m
3+920.00	1.7005 (d)	3,141.024m	4,799,018.4005m	461,403.2169m
3+940.00	1.8211 (d)	3,159.893m	4,799,005.0582m	461,388.3178m
3+960.00	1.9402 (d)	3,178.776m	4,798,991.7159m	461,373.4186m
3+980.00	2.0579 (d)	3,197.673m	4,798,978.3737m	461,358.5195m
4+000.00	2.1742 (d)	3,216.584m	4,798,965.0314m	461,343.6204m
4+020.00	2.2892 (d)	3,235.507m	4,798,951.6886m	461,328.7217m
4+040.00	2.4000 (d)	3,254.496m	4,798,938.2214m	461,313.9359m
4+060.00	2.4975 (d)	3,273.707m	4,798,924.2333m	461,299.6445m
4+080.00	2.5718 (d)	3,293.243m	4,798,909.3444m	461,286.2984m
4+100.00	2.6183 (d)	3,313.058m	4,798,893.4469m	461,274.1713m
4+120.00	2.6416 (d)	3,333.010m	4,798,876.7768m	461,263.1252m
4+140.00	2.6518 (d)	3,353.001m	4,798,859.7050m	461,252.7071m
4+160.00	2.6587 (d)	3,372.996m	4,798,842.5362m	461,242.4488m
4+168.32	2.6616 (d)	3,381.312m	4,798,835.3958m	461,238.1831m



ANEJO Nº10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Movimiento de Tierras	2
2.1.	Unidades de Obra.....	2
2.1.1.	Desbroce	2
2.1.2.	Demolición	2
2.1.3.	Excavación	2
2.2.	Taludes.....	2
2.3.	Informe de movimiento de tierras	2
3.	Conclusión	5
3.1.	Resumen de Volúmenes	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla el movimiento de tierras para ejecutar el proyecto de mejora de la carretera CA-682.

Se detallan además las unidades de obra, los taludes utilizados a lo largo de todo el trayecto de la carretera y el informe de movimiento de tierras.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. UNIDADES DE OBRA

2.1.1. DESBROCE

Hace referencia a la retirada de la capa superficial del terreno que incluye la capa donde se encuentra la vegetación. Dicha zona es rica en nutrientes y materia orgánica. Esta parte del movimiento de tierras tiene importancia para la posterior revegetación de la zona y los taludes.

El desbroce se realizará mediante bulldozer, cargando el material en camiones y llevado este a zonas de acopio. Se almacenará dicha tierra el menor tiempo posible, protegida de la acción de la lluvia y el viento, y se dispondrá una capa de entre 15 y 30 centímetros donde se precise.

2.1.2. DEMOLICIÓN

Se ejecutará la demolición de los siguientes elementos para la construcción de la carretera CA-682:

- Pequeñas aceras
- Postes de servicio
- Señalización vertical
- Cerramientos de fincas
- Fresado de parte del firme
- Parte del trazado de la carretera original

Todo elemento demolido será mejorado o reubicado en cada caso.

Por último, para la construcción de la glorieta de la carretera CA-682 con la CA-683, se debe realizar la demolición de las isletas al final de la carretera de proyecto, donde actualmente está ubicada una intersección.

2.1.3. EXCAVACIÓN

Se realiza la excavación por medios mecánicos. Además, será necesaria la excavación en zanja para la colocación de elementos de drenaje tales como colectores, tubos dren y obras de drenaje transversal.

2.2. TALUDES

Los taludes utilizados para obtener la rasante son:

- Desmonte 1:1
- Terraplén 3:2

2.3. INFORME DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

ALINEACIÓN CA-682 CARASA-BUERAS

P.K.	Área de desmonte (m ²)	Volumen de desmonte (m ³)	Área de terraplén (m ²)	Volumen de terraplén (m ³)	Volumen desmonte acumulado (m ³)	Volumen terraplén acumulado (m ³)	Volumen neto acumulado (m ³)
0+020.000	40.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	28.94	695.79	0.00	0.00	695.79	0.00	695.79
0+060.000	23.03	519.77	0.00	0.00	1215.56	0.00	1215.56
0+080.000	29.39	524.22	0.00	0.00	1739.78	0.00	1739.78
0+100.000	26.30	562.44	0.00	0.00	2302.21	0.00	2302.21
0+120.000	22.92	501.33	0.00	0.02	2803.54	0.02	2803.52
0+140.000	14.85	384.91	0.63	6.08	3188.45	6.09	3182.36
0+160.000	6.05	211.52	5.44	59.80	3399.97	65.90	3334.07
0+180.000	6.73	127.84	5.25	106.91	3527.81	172.81	3355.00
0+200.000	6.60	133.37	7.03	122.74	3661.18	295.55	3365.62
0+220.000	8.72	153.21	0.79	78.17	3814.38	373.73	3440.66
0+240.000	46.94	556.55	0.00	7.89	4370.94	381.62	3989.32
0+260.000	35.83	827.71	0.03	0.28	5198.64	381.89	4816.75
0+280.000	26.70	625.36	0.55	5.74	5824.00	387.63	5436.36
0+300.000	14.99	416.95	15.76	163.03	6240.95	550.66	5690.29
0+320.000	19.11	341.04	17.62	333.73	6581.99	884.39	5697.59
0+340.000	22.16	412.72	3.14	207.53	6994.70	1091.92	5902.78



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

0+360.000	33.64	557.96	0.18	33.20	7552.67	1125.13	6427.54
0+380.000	40.53	741.67	0.22	4.00	8294.34	1129.13	7165.21
0+400.000	69.40	1099.25	0.13	3.51	9393.59	1132.64	8260.95
0+420.000	97.34	1667.36	0.00	1.35	11060.95	1133.99	9926.97
0+440.000	99.43	1967.74	0.00	0.00	13028.70	1133.99	11894.71
0+460.000	64.27	1637.07	0.00	0.02	14665.77	1134.01	13531.76
0+480.000	48.62	1128.90	0.06	0.63	15794.67	1134.64	14660.04
0+500.000	29.07	776.92	0.00	0.61	16571.59	1135.25	15436.34
0+520.000	8.44	375.15	24.90	248.97	16946.74	1384.22	15562.52
0+540.000	3.10	115.40	18.85	437.49	17062.14	1821.71	15240.43
0+560.000	0.13	32.27	31.99	508.44	17094.41	2330.16	14764.25
0+580.000	2.37	24.98	37.29	692.86	17119.39	3023.02	14096.37
0+600.000	0.54	29.16	40.73	780.21	17148.55	3803.23	13345.32
0+620.000	0.19	7.36	66.10	1085.79	17155.91	4889.02	12266.89
0+640.000	0.21	4.17	73.53	1469.40	17160.08	6358.41	10801.66
0+660.000	5.99	70.39	41.10	1239.30	17230.47	7597.71	9632.75
0+680.000	0.50	73.61	30.33	756.22	17304.08	8353.93	8950.15
0+700.000	1.48	18.77	18.16	508.83	17322.85	8862.76	8460.09
0+720.000	4.09	53.39	16.57	360.21	17376.23	9222.97	8153.27
0+740.000	5.85	97.23	9.85	269.65	17473.46	9492.62	7980.85
0+760.000	23.49	293.47	0.73	105.79	17766.93	9598.40	8168.53
0+780.000	17.93	414.27	2.80	35.34	18181.20	9633.74	8547.46
0+800.000	4.53	229.62	23.92	256.91	18410.82	9890.65	8520.17
0+820.000	0.00	48.03	31.02	515.53	18458.85	10406.18	8052.67
0+840.000	0.00	0.02	41.57	690.43	18458.86	11096.61	7362.25
0+860.000	0.00	0.00	94.69	1274.34	18458.86	12370.95	6087.91
0+880.000	0.00	0.00	92.49	1760.58	18458.86	14131.53	4327.33
0+900.000	0.52	5.35	34.85	1237.45	18464.21	15368.99	3095.23
0+920.000	24.85	253.69	0.51	353.56	18717.90	15722.54	2995.35
0+940.000	89.65	1144.99	0.00	5.10	19862.89	15727.65	4135.24
0+960.000	101.80	1914.56	0.00	0.00	21777.45	15727.65	6049.80
0+980.000	43.19	1449.90	3.26	32.60	23227.35	15760.25	7467.09
1+000.000	0.00	431.86	30.82	340.84	23659.21	16101.09	7558.12
1+020.000	26.49	264.94	0.56	313.79	23924.15	16414.88	7509.27
1+040.000	69.29	957.85	0.00	5.55	24882.00	16420.44	8461.57
1+060.000	49.36	1186.47	0.02	0.23	26068.48	16420.66	9647.82
1+080.000	32.86	822.21	0.04	0.65	26890.69	16421.31	10469.38
1+100.000	6.74	396.02	24.50	245.43	27286.71	16666.74	10619.97
1+120.000	0.09	67.18	71.01	982.23	27353.89	17648.97	9704.92
1+140.000	1.73	17.49	71.14	1515.86	27371.39	19164.83	8206.56
1+160.000	8.34	95.12	25.45	1048.16	27466.50	20212.99	7253.51
1+180.000	27.47	342.13	0.08	271.30	27808.63	20484.29	7324.35
1+200.000	35.34	605.22	0.00	0.87	28413.86	20485.16	7928.70
1+220.000	12.71	468.80	0.44	4.52	28882.66	20489.68	8392.98
1+240.000	0.54	130.81	34.05	350.43	29013.47	20840.10	8173.37

1+260.000	0.00	5.36	43.52	775.65	29018.83	21615.76	7403.07
1+280.000	6.90	69.01	8.07	515.84	29087.84	22131.60	6956.24
1+300.000	46.37	532.72	0.00	80.66	29620.56	22212.26	7408.30
1+320.000	47.23	936.02	0.00	0.00	30556.58	22212.26	8344.33
1+340.000	15.39	626.22	2.01	20.11	31182.80	22232.36	8950.44
1+360.000	0.74	161.26	16.08	180.95	31344.06	22413.31	8930.75
1+380.000	0.67	14.02	18.51	345.91	31358.07	22759.22	8598.86
1+400.000	0.00	6.65	32.66	511.69	31364.73	23270.91	8093.82
1+420.000	0.31	3.11	116.11	1487.74	31367.84	24758.65	6609.20
1+440.000	0.00	3.11	240.83	3569.40	31370.96	28328.04	3042.91
1+460.000	0.00	0.00	79.22	3200.44	31370.96	31528.48	-157.52
1+480.000	74.22	742.16	0.56	797.79	32113.12	32326.27	-213.15
1+500.000	224.88	2990.96	0.00	5.63	35104.08	32331.90	2772.18
1+520.000	275.68	5005.65	0.00	0.00	40109.73	32331.90	7777.83
1+540.000	302.23	5870.93	0.00	0.00	45980.66	32331.90	13648.76
1+560.000	289.05	6087.31	0.00	0.00	52067.97	32331.90	19736.07
1+580.000	190.93	4954.73	0.00	0.00	57022.70	32331.90	24690.80
1+600.000	1.33	1980.12	9.09	88.67	59002.82	32420.57	26582.25
1+620.000	0.00	13.61	133.44	1398.12	59016.43	33818.69	25197.74
1+640.000	0.02	0.19	85.08	2152.26	59016.62	35970.94	23045.68
1+660.000	0.00	0.19	76.63	1605.12	59016.82	37576.06	21440.75
1+680.000	0.00	0.03	47.35	1239.79	59016.85	38815.85	20201.00
1+700.000	0.02	0.19	26.40	737.50	59017.04	39553.36	19463.68
1+720.000	5.09	51.07	4.85	312.44	59068.11	39865.79	19202.32
1+740.000	9.76	147.14	0.75	56.50	59215.25	39922.30	19292.95
1+760.000	7.10	165.51	2.27	30.81	59380.76	39953.10	19427.65
1+780.000	9.11	158.17	0.65	29.95	59538.92	39983.05	19555.87
1+800.000	14.64	233.95	0.02	6.84	59772.87	39989.89	19782.97
1+820.000	7.93	224.20	0.78	8.04	59997.07	39997.94	19999.13
1+840.000	13.98	228.95	0.00	7.22	60226.02	40005.16	20220.86
1+860.000	12.34	260.51	0.00	0.07	60486.53	40005.23	20481.30
1+880.000	19.55	316.59	0.00	0.07	60803.12	40005.31	20797.82
1+900.000	27.71	469.71	0.00	0.00	61272.84	40005.31	21267.53
1+920.000	16.21	437.01	0.00	0.00	61709.84	40005.31	21704.54
1+940.000	6.18	222.59	0.00	0.00	61932.43	40005.31	21927.13
1+960.000	0.22	62.85	2.82	29.09	61995.28	40034.39	21960.88
1+980.000	0.15	3.52	3.35	62.89	61998.80	40097.29	21901.51
2+000.000	0.45	5.98	1.69	50.70	62004.78	40147.99	21856.80
2+020.000	3.18	36.18	0.00	16.97	62040.96	40164.96	21876.00
2+040.000	9.16	125.06	0.00	0.00	62166.02	40164.96	22001.06
2+060.000	11.11	211.94	0.00	0.00	62377.97	40164.96	22213.01
2+080.000	6.72	179.24	0.00	0.00	62557.21	40164.96	22392.25
2+100.000	5.04	117.53	0.00	0.00	62674.75	40164.96	22509.78
2+120.000	11.25	162.88	0.00	0.00	62837.63	40164.96	22672.67
2+140.000	5.31	165.26	0.00	0.00	63002.89	40164.96	22837.93



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

2+160.000	0.36	56.14	0.87	8.91	63059.03	40173.87	22885.16
2+180.000	0.50	8.65	0.31	11.79	63067.68	40185.66	22882.02
2+200.000	0.34	8.43	0.55	8.67	63076.11	40194.34	22881.78
2+220.000	0.02	3.58	1.09	16.51	63079.70	40210.84	22868.85
2+240.000	1.38	14.03	0.00	10.90	63093.73	40221.74	22871.99
2+260.000	4.34	57.05	0.00	0.02	63150.78	40221.76	22929.02
2+280.000	4.52	88.67	0.25	2.54	63239.45	40224.30	23015.15
2+300.000	0.00	45.25	2.40	26.55	63284.70	40250.85	23033.85
2+320.000	0.00	0.00	2.12	45.15	63284.70	40296.00	22988.70
2+340.000	0.00	0.00	1.22	33.45	63284.70	40329.45	22955.25
2+360.000	0.00	0.00	1.06	22.90	63284.70	40352.35	22932.35
2+380.000	0.11	1.14	0.48	15.41	63285.84	40367.76	22918.08
2+400.000	0.56	6.57	0.02	5.01	63292.41	40372.77	22919.63
2+420.000	1.70	22.34	0.00	0.15	63314.75	40372.93	22941.82
2+440.000	3.10	48.02	0.00	0.00	63362.76	40372.93	22989.84
2+460.000	0.12	32.39	1.86	18.34	63395.16	40391.27	23003.89
2+480.000	0.27	3.88	3.54	54.20	63399.03	40445.46	22953.57
2+500.000	6.30	64.18	0.00	36.37	63463.22	40481.83	22981.39
2+520.000	6.45	131.78	0.00	0.00	63594.99	40481.84	23113.16
2+540.000	5.19	120.38	0.00	0.00	63715.37	40481.84	23233.53
2+560.000	3.09	79.51	0.03	0.35	63794.88	40482.20	23312.68
2+580.000	0.74	36.75	0.87	9.25	63831.63	40491.45	23340.18
2+600.000	4.82	55.62	0.00	8.69	63887.25	40500.14	23387.11
2+620.000	6.78	116.02	0.00	0.00	64003.27	40500.14	23503.13
2+640.000	8.71	154.90	0.00	0.00	64158.17	40500.14	23658.03
2+660.000	10.14	188.55	0.00	0.00	64346.73	40500.14	23846.58
2+680.000	12.37	225.41	0.00	0.00	64572.13	40500.14	24071.99
2+700.000	16.77	291.52	0.00	0.00	64863.65	40500.14	24363.51
2+720.000	9.79	265.73	0.00	0.00	65129.38	40500.14	24629.23
2+740.000	1.67	114.16	0.72	7.22	65243.54	40507.36	24736.18
2+760.000	6.66	83.28	0.00	7.20	65326.82	40514.56	24812.26
2+780.000	4.16	108.25	0.74	7.45	65435.07	40522.01	24913.06
2+800.000	2.52	66.84	0.20	9.44	65501.91	40531.45	24970.46
2+820.000	0.01	25.31	5.04	52.43	65527.22	40583.88	24943.34
2+840.000	0.22	2.35	3.84	88.81	65529.57	40672.69	24856.88
2+860.000	0.37	5.96	4.42	82.61	65535.53	40755.30	24780.23
2+880.000	5.66	60.29	0.00	44.26	65595.82	40799.56	24796.26
2+900.000	12.01	176.68	0.00	0.07	65772.50	40799.62	24972.88
2+920.000	12.72	247.29	0.00	0.00	66019.79	40799.63	25220.16
2+940.000	16.43	291.43	0.00	0.00	66311.22	40799.63	25511.59
2+960.000	11.34	277.68	0.03	0.28	66588.90	40799.91	25788.99
2+980.000	1.30	126.41	3.31	33.40	66715.31	40833.31	25882.00
3+000.000	0.21	15.07	16.73	200.43	66730.38	41033.75	25696.64
3+020.000	3.15	33.55	4.33	210.62	66763.94	41244.37	25519.57
3+040.000	12.95	160.95	0.00	43.32	66924.89	41287.69	25637.20

3+060.000	6.91	198.55	0.05	0.46	67123.44	41288.15	25835.29
3+080.000	0.63	75.33	3.86	39.07	67198.77	41327.22	25871.56
3+100.000	2.71	33.74	0.97	47.98	67232.51	41375.20	25857.31
3+120.000	0.43	32.09	3.71	46.13	67264.60	41421.33	25843.27
3+140.000	0.00	4.46	9.36	129.04	67269.06	41550.37	25718.69
3+160.000	0.00	0.00	9.78	189.39	67269.06	41739.76	25529.30
3+180.000	0.49	5.07	6.50	160.92	67274.13	41900.68	25373.45
3+200.000	0.43	9.49	11.43	176.59	67283.62	42077.27	25206.35
3+220.000	1.10	15.63	12.90	240.32	67299.25	42317.59	24981.67
3+240.000	0.29	14.06	17.15	298.62	67313.32	42616.20	24697.11
3+260.000	1.30	15.92	12.82	299.73	67329.24	42915.93	24413.30
3+280.000	7.26	85.57	3.37	161.90	67414.81	43077.83	24336.98
3+300.000	10.19	174.46	0.66	40.32	67589.27	43118.15	24471.12
3+320.000	11.16	213.53	0.94	16.05	67802.80	43134.20	24668.59
3+340.000	16.77	279.30	0.11	10.54	68082.10	43144.74	24937.36
3+360.000	5.28	220.51	2.16	22.72	68302.61	43167.47	25135.15
3+380.000	4.70	99.82	2.74	49.01	68402.44	43216.48	25185.96
3+400.000	11.43	161.30	1.00	37.46	68563.73	43253.94	25309.80
3+420.000	18.07	295.06	0.00	10.08	68858.79	43264.02	25594.77
3+440.000	20.79	388.59	0.00	0.04	69247.38	43264.05	25983.33
3+460.000	30.22	510.04	0.00	0.00	69757.43	43264.05	26493.37
3+480.000	34.20	644.23	0.00	0.00	70401.65	43264.05	27137.60
3+500.000	35.59	697.98	0.00	0.00	71099.63	43264.05	27835.58
3+520.000	29.51	651.01	0.02	0.17	71750.64	43264.23	28486.42
3+540.000	26.69	562.01	0.00	0.22	72312.66	43264.44	29048.21
3+560.000	25.02	517.14	0.00	0.08	72829.80	43264.53	29565.27
3+580.000	17.53	425.47	0.03	0.30	73255.26	43264.83	29990.44
3+600.000	10.66	281.91	2.92	29.47	73537.17	43294.30	30242.88
3+620.000	4.19	148.53	4.60	75.18	73685.71	43369.47	30316.24
3+640.000	7.28	114.73	0.87	54.63	73800.44	43424.10	30376.34
3+660.000	12.02	191.94	0.00	8.74	73992.38	43432.85	30559.53
3+680.000	2.19	140.52	7.35	74.51	74132.90	43507.36	30625.55
3+700.000	0.00	21.43	14.83	223.65	74154.33	43731.01	30423.33
3+720.000	0.00	0.00	16.68	316.07	74154.33	44047.08	30107.26
3+740.000	0.00	0.00	22.88	396.46	74154.33	44443.53	29710.80
3+760.000	0.95	9.72	28.01	508.35	74164.05	44951.89	29212.16
3+780.000	25.30	262.60	0.00	279.74	74426.65	45231.62	29195.02
3+800.000	18.26	435.62	0.00	0.00	74862.27	45231.63	29630.64
3+820.000	20.81	390.77	0.00	0.00	75253.04	45231.63	30021.41
3+840.000	17.06	378.75	0.03	0.31	75631.79	45231.93	30399.85
3+860.000	28.85	459.09	0.00	0.31	76090.88	45232.24	30858.64
3+880.000	37.71	665.55	0.00	0.00	76756.44	45232.24	31524.19
3+900.000	23.11	608.16	0.00	0.00	77364.60	45232.25	32132.35
3+920.000	13.09	361.98	2.16	21.57	77726.57	45253.81	32472.76
3+940.000	12.52	256.11	2.21	43.70	77982.69	45297.52	32685.17



3+960.000	13.96	264.81	3.96	61.76	78247.49	45359.28	32888.21
3+980.000	21.29	352.45	5.68	96.48	78599.94	45455.75	33144.19
4+000.000	25.84	471.30	4.64	103.28	79071.25	45559.03	33512.21
4+020.000	23.22	490.64	0.04	46.84	79561.89	45605.87	33956.01
4+040.000	15.54	388.94	0.02	0.60	79950.83	45606.47	34344.36
4+060.000	11.38	270.72	0.00	0.18	80221.55	45606.65	34614.90
4+080.000	8.08	195.91	0.00	0.00	80417.45	45606.65	34810.80
4+100.000	9.37	175.06	0.00	0.00	80592.51	45606.66	34985.86
4+120.000	6.82	162.34	0.00	0.00	80754.85	45606.66	35148.19
4+140.000	12.52	194.06	0.13	1.27	80948.91	45607.93	35340.99
4+160.000	29.51	420.30	43.02	431.48	81369.22	46039.41	35329.81

ACCESO 2 DE LA GLORIETA (ALINEACIÓN CA-683 IZQUIERDA)

P.K.	Área de desmonte (m ²)	Volumen de desmonte (m ³)	Área de terraplén (m ²)	Volumen de terraplén (m ³)	Volumen desmonte acumulado (m ³)	Volumen terraplén acumulado (m ³)	Volumen neto acumulado (m ³)
0+020.000	17.31	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00

ACCESO 3 DE LA GLORIETA (ALINEACIÓN CA-683 DERECHA)

P.K.	Área de desmonte (m ²)	Volumen de desmonte (m ³)	Área de terraplén (m ²)	Volumen de terraplén (m ³)	Volumen desmonte acumulado (m ³)	Volumen terraplén acumulado (m ³)	Volumen neto acumulado (m ³)
0+020.000	40.64	0.00	36.26	0.00	0.00	0.00	0.00

ACCESO 4 DE LA GLORIETA (FINCA PARTICULAR)

P.K.	Área de desmonte (m ²)	Volumen de desmonte (m ³)	Área de terraplén (m ²)	Volumen de terraplén (m ³)	Volumen desmonte acumulado (m ³)	Volumen terraplén acumulado (m ³)	Volumen neto acumulado (m ³)
0+020.000	40.64	0.00	27.01	0.00	0.00	0.00	0.00

3. CONCLUSIÓN

3.1. RESUMEN DE VOLUMENES

El resumen del Movimiento de Tierras para la carretera del proyecto es el siguiente:

- Volumen de desmonte = 81.369,22 m³
- Volumen de terraplén = 46.039,41 m³
- Excedente = 35.329,81 m³

Todo el excedente de tierras que no se utilice para la revegetación de taludes se llevará a vertedero.



ANEJO Nº11 – DRENAJE



Índice

1. Introducción.....	2	4. Drenaje Transversal.....	11
2. Cálculo de Caudales.....	2	4.1. Caños Transversales	13
2.1. Características de las Cuencas.....	2		
2.2. Intensidad de Precipitación.....	3		
2.2.1. Periodo de Retorno.....	3		
2.2.2. Tiempo de Concentración	3		
2.2.3. Intensidad Media Diaria de Precipitación Corregida	4		
2.2.4. Factor de Intensidad	4		
2.3. Coeficiente de Escorrentía.....	5		
2.3.1. Umbral de Escorrentía	5		
2.4. Área de la Cuenca.....	7		
2.5. Coeficiente de Uniformidad en la Distribución Temporal de la Precipitación	7		
3. Drenaje Longitudinal	7		
3.1. Cuneta a Pie de Desmonte.....	10		
3.2. Arquetas	10		
3.3. Rigola.....	11		
3.4. Colectores.....	11		
3.5. Tubos Dren	11		



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el dimensionamiento de los elementos de drenaje de la carretera CA-682 para la evacuación efectiva de las aguas que puedan llegar al trazado de esta. Los cálculos para el dimensionamiento se harán acuerdo a la norma vigente de drenaje, la instrucción 5.2 IC de “Drenaje Superficial” del 10 de marzo de 2016.

No se podrán utilizar los elementos de drenaje ya existentes ya que el trazado va a ser modificado en determinadas zonas y la plataforma se ensanchará. Además, actualmente la carretera no tiene drenaje longitudinal y las cunetas longitudinales se encuentran en su mayoría obstruidas.

Se muestran en el presente los caudales que deben ser soportados por los elementos con un periodo de retorno de 25 años para el drenaje longitudinal y de 100 años para el drenaje transversal.

2. CÁLCULO DE CAUDALES

Se procede a calcular el caudal según el método racional indicado por la norma. Supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:

1. Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
2. Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
3. Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
4. Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
5. Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

El método usa la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

- Q_T (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km²): Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_T (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- A continuación se procede a explicar detalladamente la obtención de los diferentes parámetros de la fórmula.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS

En la carretera de estudio se definen seis cuencas principales (nombradas C1 a C6), que corresponden con las cuencas topográficas del terreno.

Además se definen las siguientes cuencas secundarias: Desmontes (nombrados en adelante Di) y Plataforma de la carretera.

Las cuencas principales que vierten a desmonte (C1 y C3) serán desaguadas con un sistema de drenaje longitudinal que consta de cunetas de pie de desmonte, arquetas cada 50 m y colectores que llevarán el agua a una obra de drenaje transversal (ODT).

En las cuencas que vierten simultáneamente a desmonte y terraplén se recogerá el agua que vierta al desmonte con cunetas de pie de desmonte y se conducirá a la parte de coronación del terraplén. Posteriormente el agua se vierte al terreno para que continúe el curso natural del agua, o bien, a una obra de drenaje transversal.

En el caso de existencia de una vaguada natural claramente definida, como es el caso de las cuencas C2 y C5, se instalará una obra de drenaje transversal en el punto en que intersecciona la limahoya de la cuenca con la plataforma de la carretera. Además, se considerará que todo el caudal de la cuenca principal pasa por el punto donde se situará a obra de drenaje transversal.

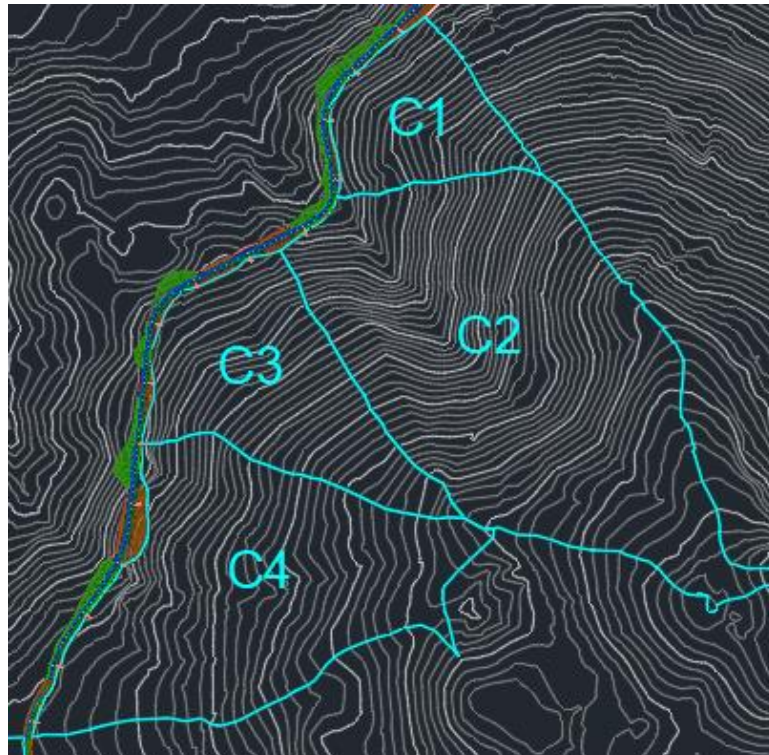


Figura 1. Cuencas hidrográficas C1, C2, C3 y C4.

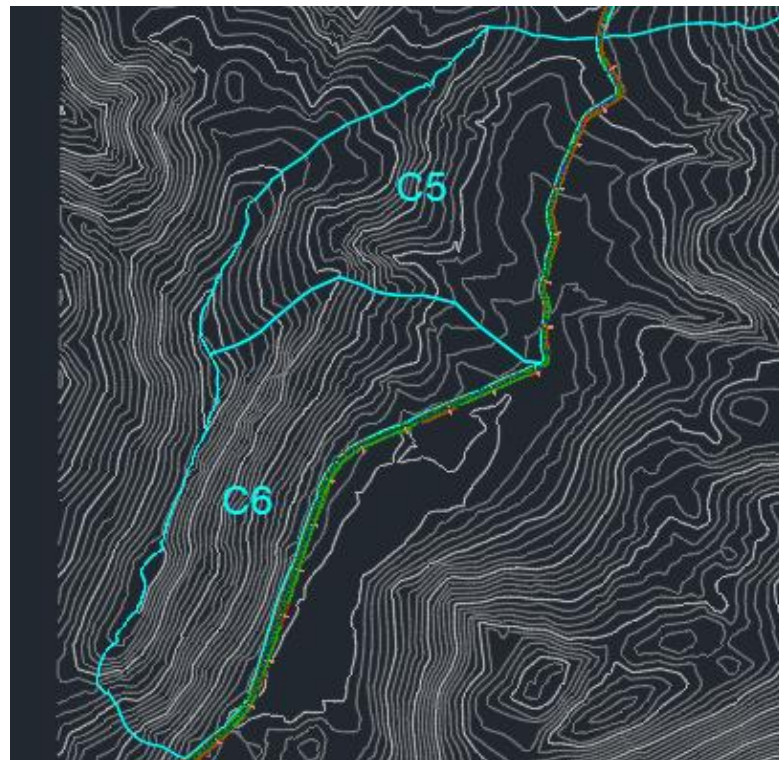


Figura 2. Cuencas hidrográficas C5 y C6.

2.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación depende de un periodo de retorno T y de una duración de aguacero t :

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int}$$

- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

2.2.1. PERIODO DE RETORNO

Como bien hemos especificado anteriormente y según la norma:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años)
- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

2.2.2. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escurrimiento en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe.

1. Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

- L_c (km): Longitud del cauce.
- J_c (adimensional): Pendiente media del cauce.

2. Para cuencas secundarias:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$



- t_{dif} (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
- n_{dif} (adimensional) Coeficiente de flujo difuso.
- L_{dif} (m) Longitud de recorrido en flujo difuso.
- J_{dif} (adimensional) Pendiente media.

El coeficiente de flujo difuso se obtiene de la siguiente tabla:

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Se elige un coeficiente igual a 0,320 ya que el terreno no está pavimentado y consideramos una vegetación media.

Una vez calculado el tiempo de recorrido en flujo difuso se debe calcular el tiempo de concentración de la siguiente manera:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

2.2.3. INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

La precipitación diaria P_d ha sido calculada en el anejo 6 (Climatología e Hidrología), se muestran en la siguiente tabla únicamente los datos correspondientes a los periodos de retorno necesarios:

Perido de retorno (años)	P_d (mm/día)
25	125,51
100	162,89

Para el factor reductor de la precipitación por área se toma la siguiente especificación:

- Si $A < 1\text{km}^2 \rightarrow K_A = 1$
- Si $A \geq 1\text{km}^2 \rightarrow K_A = 1 - (\log_{10} A/15)$

La cuencas del terreno son siempre de área menor a 1km^2 , por lo tanto el factor reductor de la precipitación es 1.

2.2.4. FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero y el período de retorno. En el presente proyecto, como no se carece de los datos de las curvas de intensidad-duración-frecuencia IDF de un pluviógrafo cercano, este factor se obtiene a partir de la torrencialidad:

$$F_{int} = F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa mostrado a continuación que en nuestro caso será 9 ($I_1/I_d=9$).
- t (horas): Duración del aguacero. Para la obtención del factor F_a se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$).

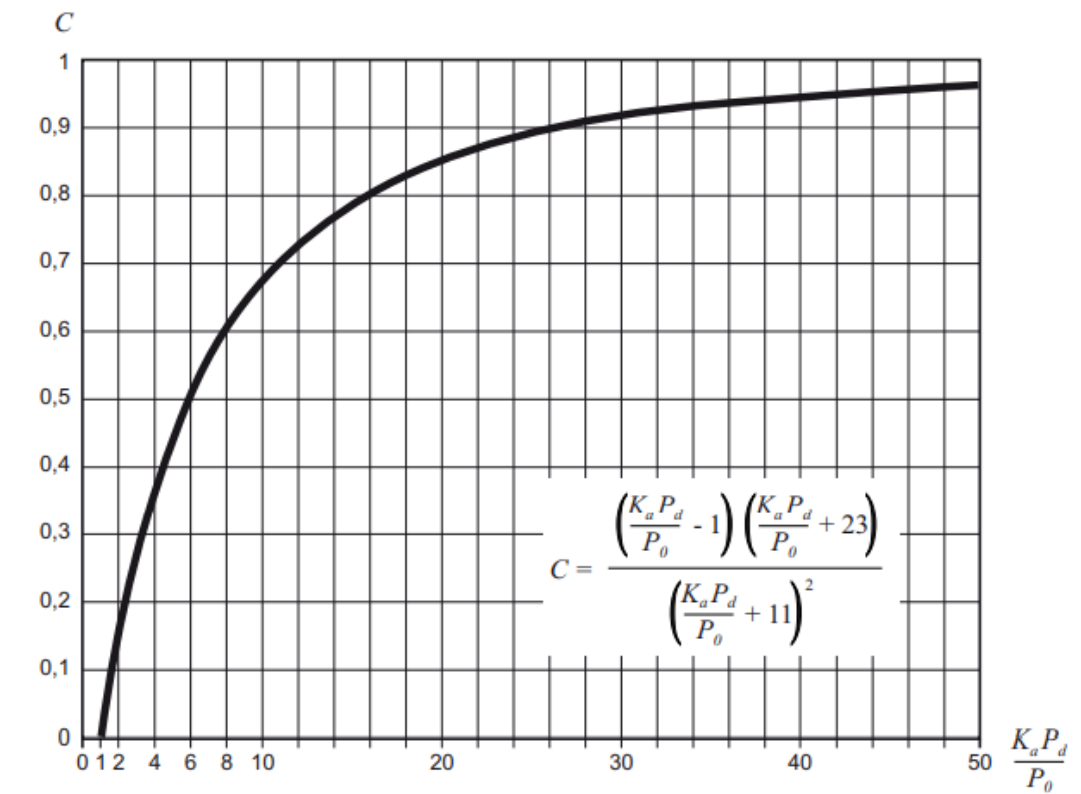
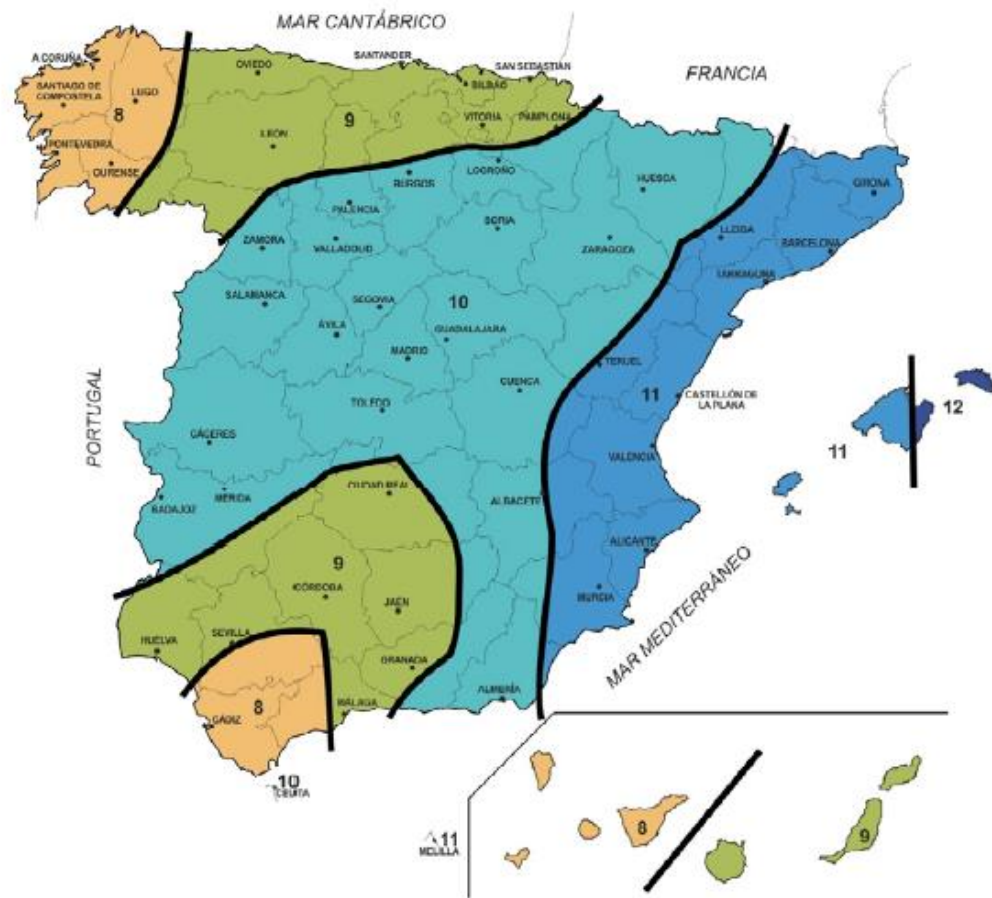


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

2.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula, representada también gráficamente:

$$\text{➤ Si } P_d * K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{➤ Si } P_d * K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

2.3.1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

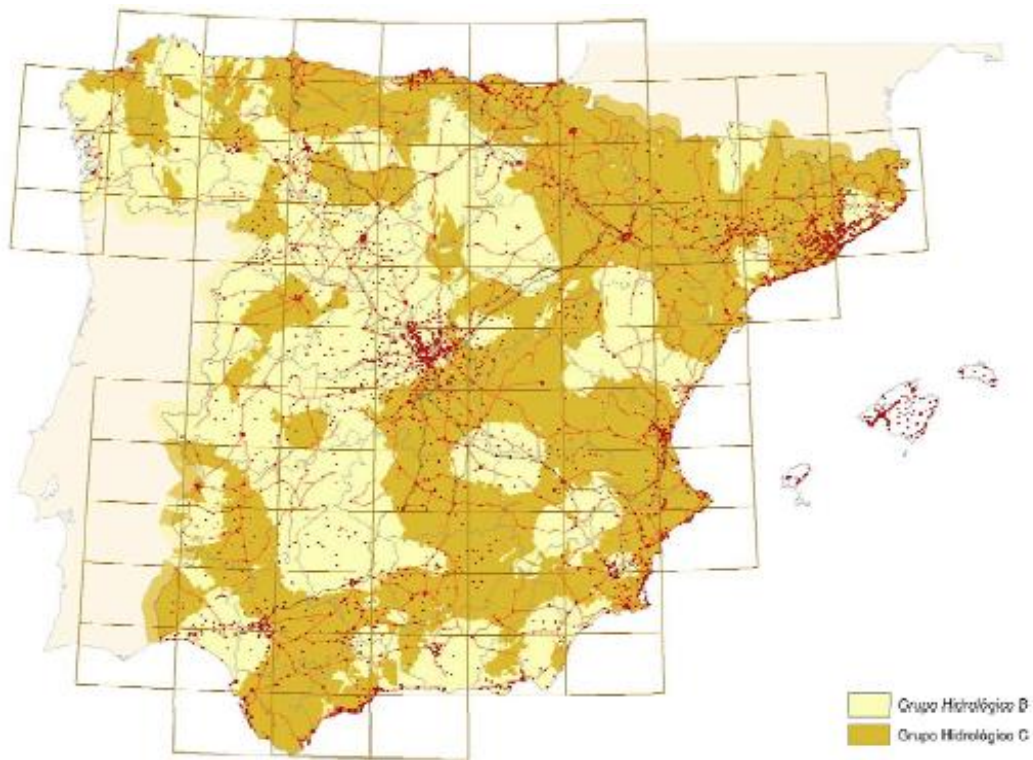
- P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.



Para la obtención del valor inicial del umbral de escorrentía (P_0^i) se utilizará la tabla 2.3 proporcionada por la instrucción 5.1-IC de drenaje. A continuación se muestran los datos utilizados para el cálculo:

Código	Uso del suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de Suelo			
				A	B	C	D
23100	Prados y praderas	-	≥ 3	70	33	18	13
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	-	-	1	1	1	1

Según la norma, el grupo del suelo se identifica a partir del siguiente mapa:



De éste, se puede ver que el grupo hidrológico perteneciente a la zona de interés es el “C” y que, por lo tanto, el valor inicial del umbral de escorrentía es 18.

Además, la formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β . Según el tipo de cuenca, las fórmulas se muestran a continuación:

➤ Drenaje de plataforma y márgenes:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

➤ Drenaje transversal:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Donde:

- β^{PM} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.
- β^{DT} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
- β_m (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- F_T (adimensional) Factor función del período de retorno T.
- Δ_{50} (adimensional): Desviación respecto al valor medio; intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %).

Para poder efectuar el cálculo de las anteriores fórmulas y así obtener el coeficiente corrector del umbral de escorrentía se debe identificar la región en la que se encuentra la carretera CA-682 según el siguiente mapa:



Como se puede observar, la carretera se encuentra en la región 13. En función de esta región se establecen los coeficientes descritos en la siguiente tabla de la norma:

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37

2.4. ÁREA DE LA CUENCA

Se dedica un pequeño apartado para explicar que el área de la cuenca (A) es la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

2.5. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

- t_c (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

3. DRENAJE LONGITUDINAL

Para solucionar el drenaje longitudinal se propone utilizar un sistema compuesto por cunetas en pie de desmonte, cunetas en pie de terraplén, bajantes, arquetas, colectores y tubos dren.

Según la Norma 5.2 IC “Drenaje Superficial”, el caudal de proyecto para drenaje de plataforma y márgenes se debe calcular para un periodo de retorno (T) de 25 años.

Realizando los cálculos se obtienen los siguientes valores de caudal para las diferentes cuencas principales y secundarias:



DRENAJE LONGITUDINAL (CUENCAS PRINCIPALES) – T=25 años																		
Cuenca	Área (km ²)	L _c (km)	J _c	t _c (h)	P _d (mm/h)	K _A	I _d (mm/h)	F _{int}	I (mm/h)	P _o ⁱ (mm)	β _m	Δ ₅₀	F _T	β ^{PM}	P _O	C	K _T	Q (m ³ /s)
C1	0,060	0,337	0,415	0,155	125,51	1	5,230	23,142	121,02	18	0,6	0,15	1,15	0,5175	9,315	0,760	1,0429	1,594
C2	0,303	1,012	0,282	0,385	125,51	1	5,230	14,924	78,047	18	0,6	0,15	1,15	0,5175	9,315	0,760	1,0533	5,256
C3	0,108	0,598	0,317	0,252	125,51	1	5,230	18,390	96,169	18	0,6	0,15	1,15	0,5175	9,315	0,760	1,0482	2,292
C4	0,207	0,666	0,248	0,287	125,51	1	5,230	17,278	90,35	18	0,6	0,15	1,15	0,5175	9,315	0,760	1,0497	4,133
C5	0,316	0,913	0,137	0,409	125,51	1	5,230	14,482	75,73	18	0,6	0,15	1,15	0,5175	9,315	0,760	1,0540	5,329
C6	0,336	0,413	0,309	0,191	125,51	1	5,230	20,987	109,75	18	0,6	0,15	1,15	0,5175	9,315	0,760	1,0451	8,136

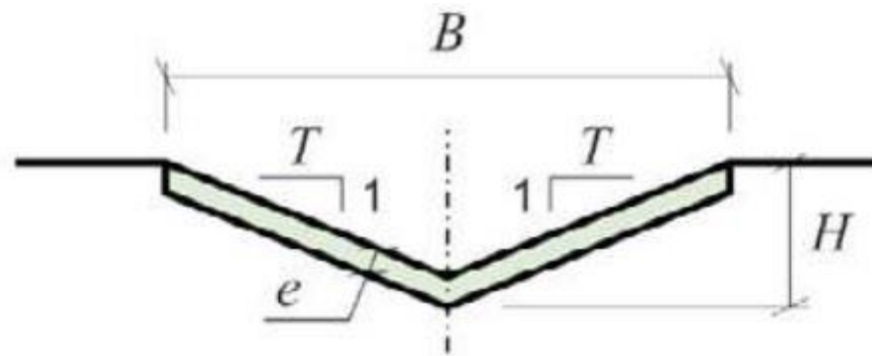


DRENAJE LONGITUDINAL (CUENCAS SECUNDARIAS) – T=25 años																				
Cuenca	Área (km²)	L _{dif} (m)	n _{dir}	J _{dif}	t _{dif} (min)	t _c (h)	P _d (mm/h)	K _A	I _d (mm/h)	F _{int}	I (mm/h)	P _o ⁱ (mm)	β _m	Δ ₅₀	F _T	β ^{PM}	P _o	C	K _T	Q
D1	0,00094	6,800	0,320	1,000	3,064	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,04338
D2	0,00265	15,980	0,320	1,000	4,342	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,12187
D3	0,00045	5,939	0,320	1,000	2,899	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,02096
D4	0,00152	13,569	0,320	1,000	4,062	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,06981
D5	0,00136	13,249	0,320	1,000	4,022	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,06282
D6	0,00292	27,760	0,320	1,000	5,439	0,091	125,51	1	5,230	29,460	154,064	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03771	0,12942
D7	0,00082	1,800	0,320	1,000	1,782	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,03792
D8	0,00207	10,440	0,320	1,000	3,650	0,083	125,51	1	5,230	30,560	159,817	1	0,6	0,15	1,15	0,5175	0,5175	0,9977	1,03695	0,09530



3.1. CUNETA A PIE DE DESMONTE

Se instalarán cunetas triangulares simétricas revestidas de hormigón con taludes 1:1 y la siguiente sección tipo



Se dimensionarán las cunetas con el mayor caudal obtenido para una sección de 50 m, que es la distancia a la que se colocarán las arquetas que verterán el agua de la cuneta hacia los colectores.

$$Q_{\text{Diseño}} = Q_{\text{Tramo}} \cdot \frac{50}{L_{\text{Tramo}}}$$

El mayor caudal es el resultante de la cuenca C6 al que se le debe sumar el desmonte D8 ya que desemboca en él. Además se le debe sumar el caudal de la plataforma en ese tramo, del PK 2+680 al PK 3+880.

$$Q_{\text{Tramo}} = Q_{C6} + Q_{D8} + Q_{\text{Plataforma}}$$

$$Q_{\text{Tramo}} = 8,13 + 0,09 + 0,31 = 8,53 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{Diseño}} = 8,53 \cdot \frac{50}{1200} = 0,355 \text{ m}^3/\text{s}$$

Utilizando la fórmula de Manning:

$$Q \left(\text{m}^3/\text{s} \right) = A \cdot \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

- A: área de la sección (m²).
- n: coeficiente de rugosidad de Manning. Se adopta el valor n=0,015 al ser cunetas revestidas de hormigón.
- R_h: radio hidráulico (m). Calculado como cociente entre el área de la sección y el perímetro mojado.
- J: pendiente de la cuneta. Se adopta el valor medio de la pendiente de la carretera en el tramo que corresponde con la cuenca que más caudal de diseño aporta, J=4%.

$$0,355 = H^2 \cdot \frac{1}{0,015} \cdot \left(\frac{H}{2\sqrt{2}} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,04^{\frac{1}{2}}$$

El resultado es un calado igual a 0,315m (H=0,315m). Como el cálculo está sobredimensionado, se toma un calado igual a:

- H=0,30m
- Ancho=0,60m
- Taludes=1:1

Se comprueba la velocidad en la cuneta sea menor a 6 m/s, tal y como establece la norma para cunetas de hormigón:

$$v \left(\text{m}/\text{s} \right) = \frac{Q}{A} = \frac{0,355}{0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,3} = 3,72 \text{ m}/\text{s} \leq 6 \text{ m}/\text{s}$$

La velocidad del agua en las cunetas cumple la Norma, por lo tanto, las cunetas elegidas son admisibles.

3.2. ARQUETAS

Se instalarán arquetas de hormigón construidas in situ cada 50 m en todos los tramos en que haya cuneta y colector que permitirán la conexión de las cunetas con los colectores y asegurarán la inspección y mantenimiento de los elementos que se encuentran bajo tierra. La entrada del agua a la arqueta será en forma de vertedero y se tapará con rejas metálicas.



3.3. RIGOLA

En el tramo constituido entre el PK 2+280 y el PK 2+320 se localizará una rigola, ya que existe una acera. La rigola tiene la siguiente forma:



Con pendiente mayor
que calzada

Las características elegidas son las siguientes:

- Ancho caz: 0,3 m.
- Altura bordillo: 0,2 m.
- Profundidad del bordillo: 0,45 m.
- Ancho bordillo: 0,15 m.
- Coeficiente de Manning: 0,015.

No se efectúan cálculos para estas medidas ya que el tramo que ocupa la acera es mínimo.

3.4. COLECTORES

Los colectores tendrán la función de llevar el agua desde las cunetas hasta la obra de drenaje transversal.

Los tubos a utilizar serán de PVC y se encontrarán colocados en el interior de zanjas excavadas en los laterales de la carretera. Se utilizarán colectores de 600 mm de diámetro dadas las características de caudal de la obra de proyecto.

3.5. TUBOS DREN

Se dispondrán tubos dren de PVC de $\varnothing 110$ mm para recoger el agua de las capas de la carretera en todos los tramos en que exista colector.

4. DRENAJE TRANSVERSAL

Para el drenaje transversal se instalarán caños transversales prefabricados de hormigón.

Según la Norma 5.2 IC “Drenaje Superficial”, el caudal de proyecto para drenaje transversal se debe calcular para un periodo de retorno (T) de 100 años.

Realizando los cálculos se obtienen los siguientes valores de caudal para las diferentes cuencas principales:



DRENAJE TRANSVERSAL (CUENCAS PRINCIPALES) – T=100 años																		
Cuenca	Área (km ²)	L _c (km)	J _c	t _c (h)	P _d (mm/h)	K _A	I _d (mm/h)	F _{int}	I (mm/h)	P _o ⁱ (mm)	β _m	Δ ₅₀	F _T	β ^{PM}	P _O	C	K _T	Q (m ³ /s)
C1	0,060	0,337	0,415	0,155	162,89	1	6,787083	23,142	157,0648	18	0,6	0,15	1,34	0,603	10,854	0,787	1,0429	2,144
C2	0,303	1,012	0,282	0,385	162,89	1	6,787083	14,924	101,2915	18	0,6	0,15	1,34	0,603	10,854	0,787	1,0533	7,069
C3	0,108	0,598	0,317	0,252	162,89	1	6,787083	18,390	124,8114	18	0,6	0,15	1,34	0,603	10,854	0,787	1,0482	3,082
C4	0,207	0,666	0,248	0,287	162,89	1	6,787083	17,278	117,2656	18	0,6	0,15	1,34	0,603	10,854	0,787	1,0497	5,558
C5	0,316	0,913	0,137	0,409	162,89	1	6,787083	14,482	98,29134	18	0,6	0,15	1,34	0,603	10,854	0,787	1,0540	7,167
C6	0,336	0,413	0,309	0,191	162,89	1	6,787083	20,987	142,4422	18	0,6	0,15	1,34	0,603	10,854	0,787	1,0451	10,942



4.1. CAÑOS TRANSVERSALES

Para el dimensionamiento de los caños de las obras de drenaje transversal se tiene en cuenta la siguiente tabla:

TABLA 4.1.- DIMENSIÓN MÍNIMA RECOMENDADA DE UNA ODT EN FUNCIÓN DE SU LONGITUD

L (m)	D_L (m)
L (m) < 3	D_L (m) \geq 0,6
$3 \leq L$ (m) < 4	D_L (m) \geq 0,8
$4 \leq L$ (m) < 5	D_L (m) \geq 1,0
$5 \leq L$ (m) < 10	D_L (m) \geq 1,2
$10 \leq L$ (m) < 15	D_L (m) \geq 1,5
L (m) \geq 15	D_L (m) \geq 1,8

En el caso de la carretera CA-682 se deciden colocar 10 obras de drenaje transversal más 2 en la glorieta con la CA-683, todas con una longitud mayor de 10 metros, o, bien, mayor de 15 metros. Por lo tanto, el diámetro de los caños a colocar será de 1,5 metros o superior. Se detalla el diámetro en los planos de drenaje.

A continuación se comprueba que el caudal admitido por un caño de 1,5 metros de diámetro sea mayor que cualquiera de los caudales de las cuencas del terreno colindante mediante la fórmula de Manning:

$$Q \left(m^3/s \right) = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{D}{4} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot j^{\frac{1}{2}}$$

$$Q \left(m^3/s \right) = \frac{\pi \cdot 1,5^2}{4} \cdot \frac{1}{0,015} \cdot \left(\frac{1,5}{4} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot 0,05^{\frac{1}{2}} = 13,7 m^3/s \geq Q_i$$

Se cumple.



ANEJO Nº12 – FIRMES Y PAVIMENTOS



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Categoría del Tráfico Pesado	2
2.1.	Categoría del Tráfico en la Carretera CA-682.....	2
2.2.	Categoría del Tráfico en la Carretera CA-683.....	3
3.	Sección de Firme de Nueva Construcción.....	3
3.1.	Categoría de explanada.....	3
3.2.	Firme de la Carretera CA-682	4
3.3.	Firme de la Glorieta y de los Accesos de la carretera CA-683	5
3.4.	Firme del Acceso desde una Finca Particular a la Glorieta.....	5
4.	Rehabilitación del Firme	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se llevará a cabo la elección del firme y de la explanada necesarias para la carretera así como la rehabilitación de un tramo urbano. Las normativas vigentes utilizadas son:

- “Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003)”

En estas se detalla que se deben tener en cuenta algunos aspectos para dimensionar la sección del firme tales como la categoría del tráfico pesado en el año de puesta en servicio de la carretera, la categoría de la explanada y los materiales existentes en la zona.

En este anejo se detallan las diferentes secciones de firme y actuaciones a realizar.

1. Carretera CA-682 casi en su totalidad exceptuando el tramo desde el PK 2+470 hasta el PK 2+540: nueva sección de firme según la categoría de tráfico existente.
2. Tramo de la carretera CA-682 desde el PK 2+470 hasta el PK 2+540: rehabilitación de la capa de rodadura del firme.
3. Glorieta de la carretera CA-682 con la carretera CA-683: nueva sección de firme según la categoría de tráfico existente.
4. Entradas de la carretera CA-682 a la glorieta: nueva sección de firme según la categoría de tráfico existente.
5. Entrada de carretera de finca particular a la glorieta: nueva sección de firme según la categoría mínima de tráfico.

2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO

Se hará una distinción de las categorías del tráfico de las carreteras CA-682 Y CA-683 ya que son diferentes y se deben tener en cuenta en la construcción de la glorieta y sus respectivas entradas.

2.1. CATEGORÍA DEL TRÁFICO EN LA CARRETERA CA-682

En los cálculos realizados en el anejo 8 (Tráfico) obtuvimos una IMD igual a 78 vehículos por día en el año de puesta en servicio, siendo éste el años 2022. La carretera CA-682 tiene un porcentaje de vehículos pesados del 10%, es decir, 8 vehículos pesados por día.

Como la carretera tiene dos carriles con doble sentido de circulación se llega a la conclusión de que en cada uno de los carriles incide la mitad del tráfico:

- $IMD = 78$ vehículos/día
- IMD por carril = 39 vehículos/día
- Vehículos pesados = 8 vehículos/día
- Vehículos pesados por carril = 4 vehículos/día

Según la norma “6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003)” es necesario clasificar el firme según una categoría de tráfico pesado.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

La categoría de tráfico pesado será por tanto la categoría T42.



3. SECCIÓN DE FIRME DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

3.1. CATEGORÍA DE EXPLANADA

La categoría de explanada se considera homogénea durante todo el tramo de nueva sección de firme

- Teniendo en cuenta los materiales de la zona donde se encuentra la carretera podemos el suelo como suelo tolerable (0). La sección tipo se decide dimensionar con una explanada E2.

Como se puede ver en la siguiente tabla, para conseguir una explanada E2 sobre suelo tolerable se deben extender 75 centímetros del material seleccionado tipo 2.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)					
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)	
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{1/2} \geq 60 \text{ MPa}$						
	E2 $E_{1/2} \geq 120 \text{ MPa}$						
	E3 $E_{1/2} \geq 300 \text{ MPa}$						

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

La categoría de tráfico pesado será por tanto la categoría T41.



3.2. FIRME DE LA CARRETERA CA-682

Se expone la sección de firme de la carretera CA-682 excepto del tramo comprendido entre el PK 2+470 y el PK 2+540 que se realiza una rehabilitación y no una sección de nueva construcción.

La instrucción 6-IC ofrece un catálogo de secciones de firme en función del tipo de explanada y la categoría del tráfico pesado como se ve a continuación:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	<div>3111 MB 20</div> <div>3112 MB 15</div> <div>3114 HF 21</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 40</div>	<div>3211 MB 18</div> <div>3212 MB 12</div> <div>3214 HF 21</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 40</div>	<div>4111 MB 10⁽¹⁾</div> <div>4112 MB 8</div> <div>4114 HF 20</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 40</div>	<div>4211 MB 5⁽¹⁾</div> <div>4212 MB 5</div> <div>4214 HF 18</div> <div>SC 25</div> <div>ZA 20</div>
	E2	<div>3121 MB 16</div> <div>3122 MB 12</div> <div>3124 HF 21</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 40</div>	<div>3221 MB 15</div> <div>3222 MB 10</div> <div>3224 HF 21</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 35</div>	<div>4121 MB 10⁽¹⁾</div> <div>4122 MB 8</div> <div>4124 HF 20</div> <div>SC 25</div> <div>ZA 30</div>	<div>4221 MB 5⁽¹⁾</div> <div>4222 MB 5</div> <div>4224 HF 18</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 25</div>
	E3	<div>3131 MB 16</div> <div>3132 MB 12</div> <div>3134 HF 21</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 25</div>	<div>3231 MB 15</div> <div>3232 MB 10</div> <div>3234 HF 21</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 20</div>	<div>4131 MB 10⁽¹⁾</div> <div>4132 MB 8</div> <div>4134 HF 20</div> <div>SC 20</div> <div>ZA 20</div>	<div>4231 MB 5⁽¹⁾</div> <div>4232 MB 5</div> <div>4234 HF 18</div> <div>SC 20</div> <div>ZA 20</div>

Espesores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME

Considerando una explanada de tipo E2 y una categoría de tráfico T42 se elige una sección de firme bituminoso denominada 4221, como se muestra recuadrado en azul en la tabla “Catálogo de secciones de firme”, que consiste en:

- Capa de 75 cm de suelo seleccionado procedente de cantera.
- Capa de 25 cm de zahorra artificial.
- Riego de imprimación mediante emulsión asfáltica C60BF5 IMP, con dotación de 1 kg/m².
- Capa de Rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa que se distribuirá en una sola capa, como se muestra en tabla “Espesores de Mezcla Bituminosa en Caliente”. Se tratará de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA.

TIPO DE CAPA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10 ^(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

ESPESORES DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE



3.3. FIRME DE LA GLORIETA Y DE LOS ACCESOS DE LA CARRETERA CA-683

Al presentar la carretera CA-683 (San Pantaleón de Aras-La Aparecida) una categoría de tráfico diferente a la carretera CA-682 se debe hacer una distinción en la construcción de la sección de firme tanto de la glorieta entre la carretera CA-682 con la carretera CA-683, así como de los accesos a y desde ella de esta última.

Considerando una explanada de tipo E2 y una categoría de tráfico T41 se elige una sección de firme bituminoso denominada 4121, como se muestra recuadrado en rojo en la tabla “Catálogo de secciones de firme”, que consiste en:

- Capa de 75 cm de suelo seleccionado procedente de cantera.
- Capa de 30 cm de zahorra artificial.
- Riego de imprimación mediante emulsión asfáltica C60BF5 IMP, con dotación de 1 kg/m².
- Capa intermedia de 5 cm, formada por una mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 CALIZA.
- Riego de adherencia mediante emulsión bituminosa C60B4 ADH, con dotación de 0,5 kg/m².
- Capa de Rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa que se distribuirá en una sola capa, como se muestra en tabla “Espesores de Mezcla Bituminosa en Caliente”. Se tratará de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA.

3.4. FIRME DEL ACCESO DESDE UNA FINCA PARTICULAR A LA GLORIETA

Como no se disponen datos sobre la IMD del camino en cuestión se elige la categoría de tráfico pesado menor para dimensionar la sección de firme, que a su vez, este, coincide con la categoría de la carretera CA-682.

Por lo tanto la sección de nueva construcción de firme coincide con la sección de la carretera CA-682:

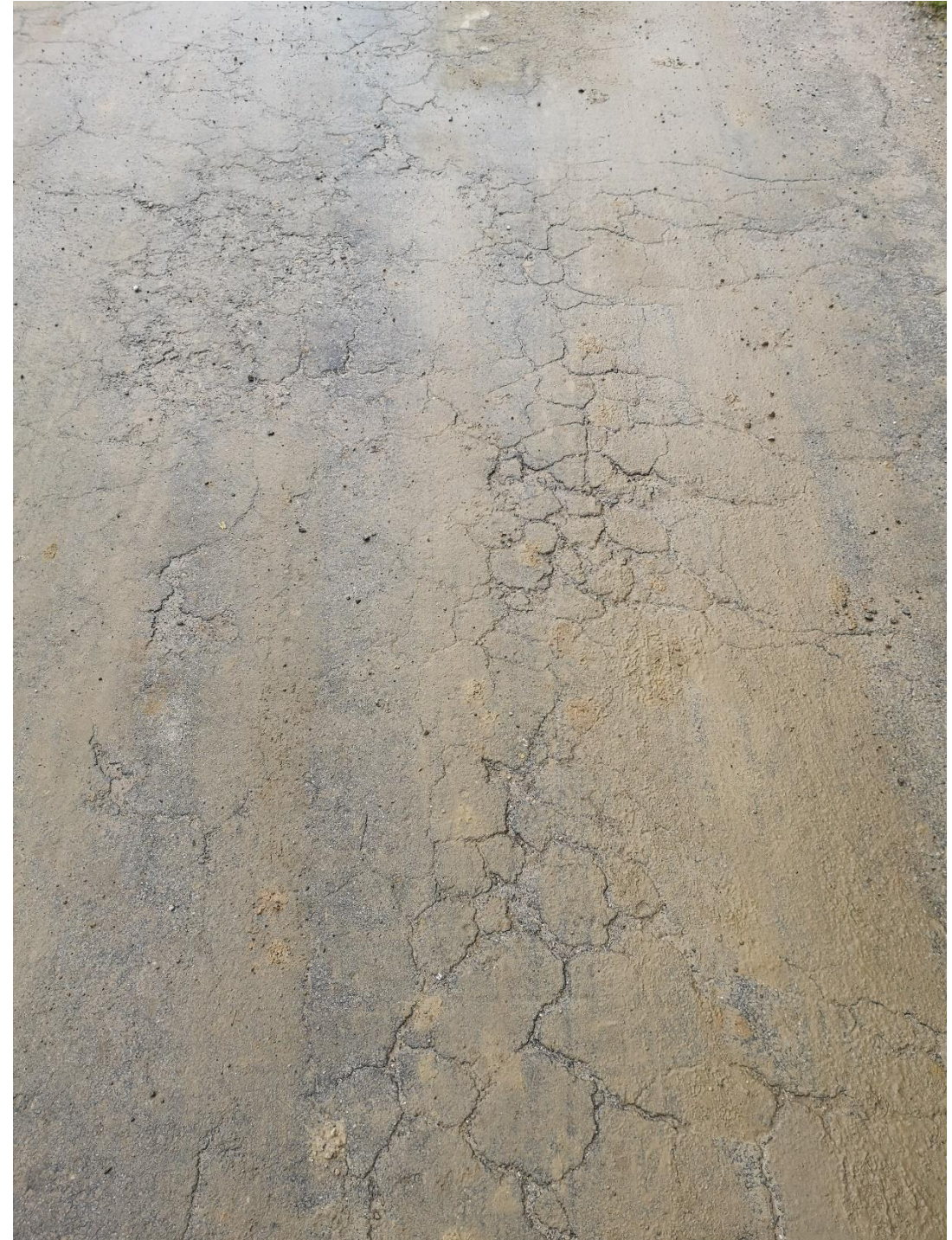
- Capa de 75 cm de suelo seleccionado procedente de cantera.
- Capa de 25 cm de zahorra artificial.
- Riego de imprimación mediante emulsión asfáltica C60BF5 IMP, con dotación de 1 kg/m².
- Capa de Rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa que se distribuirá en una sola capa, como se muestra en tabla “Espesores de Mezcla Bituminosa en Caliente”. Se tratará de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA.

4. REHABILITACIÓN DEL FIRME

La rehabilitación se realiza desde el PK 2+470 hasta el PK 2+540. Este tramo se someterá a una rehabilitación y no a una restauración completa ya que es un tramo en el que el trazado de la carretera no se ve modificado y, además, es una zona conflictiva ya que transcurre varias casas y la Iglesia de San Esteban cuyas estructuras no se quieren alterar.

A continuación se presentan una serie de fotografías del estado actual del tramo de carretera a rehabilitar.







Como se puede observar, los problemas son múltiples en este tramo a rehabilitar. Únicamente en cuanto al firme se observan numerosos baches con un nivel de severidad considerable, grietas, zonas extensas con piel de cocodrilo, descarnaduras o fallos de envuelta y un claro fallo de drenaje.

La solución adoptada es la siguiente:

- 1º Fresar 5 centímetros de la capa de rodadura actual
- 2º Limpieza de toda la zona fresada
- 3º Riego de imprimación mediante emulsión asfáltica C60BF5 IMP, con dotación de 1 kg/m²
- 4º Reposición de la capa de rodadura con un espesor de 5 centímetros de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA



ANEJO Nº13 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Señalización Horizontal.....	2
2.1.	Lineas Continuas.....	2
2.2.	Lineas Discontinuas.....	2
2.3.	Marcas transversales	2
2.4.	Flechas.....	2
2.5.	Inscripciones.....	2
2.6.	Cebreado.....	2
3.	Señalización Vertical.....	2
3.1.	Características	2
3.1.1.	Retrorreflectancia	2
3.1.2.	Colores.....	2
3.1.3.	Dimensiones	3
3.2.	Tipología.....	3
4.	Balizamiento.....	3
5.	Sistemas de contención de vehículos	3
5.1.	Criterios de Instalación.....	4
5.1.1.	Riesgos de Accidente.....	4

5.1.2.	Nivel de Contención	4
5.1.3.	Anchura de Trabajo	4
5.2.	Elección de Barreras de Seguridad	4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indican los elementos complementarios que habrán de colocarse para la correcta puesta en servicio de la obra. Para ello se seguirán las normas correspondientes a señalización vertical y horizontal, al balizamiento y a los sistemas de contención de vehículos.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones de la Norma 8.2-IC. MARCAS VIALES (Orden de 16 de julio de 1987). La misión de este tipo de señalización es la canalización del tráfico y delimitación de la calzada, a la vez que se complementa la señalización vertical.

Para su realización se utilizará pintura termoplástica reflectante de color blanco B-118, según UNE 48103.

2.1. LÍNEAS CONTINUAS

- Separación de sentidos: Marca vial M-2.2.
- Borde de calzada: Marca vial M-2.6 (ancho = 0,1 m).

2.2. LÍNEAS DISCONTINUAS

- Separación de sentidos: Marca vial M-1.3.
- Borde de calzada en tramos en que se permita cruzar la línea para cambiar de dirección o utilizar un acceso: Marca M-1.12.

2.3. MARCAS TRANSVERSALES

- Línea de detención: Ante una señal vertical R-2 de detención obligatoria, se dispondrá una marca transversal M-4.1 que no deberá rebasarse según el significado de dicha señal.
- Línea de ceda el paso: Se dispondrá ante una señal vertical R-1 de ceda el paso, la marca vial M-4.2 que no deberá rebasarse según el significado de dicha señal.

2.4. FLECHAS

En la canalización de las intersecciones se dispondrán las flechas de dirección o selección de carriles M-5.2.

2.5. INSCRIPCIONES

- Previamente a la línea de detención M-4.1, se dispondrá la inscripción M-6.4.
- Previamente a la línea de ceda el paso M-4.1, se dispondrá la inscripción M-6.5.

2.6. CEBREADO

Para incrementar la visibilidad en la zona de isletas e indicar hacia qué lado deben dirigirse los vehículos para evitar un obstáculo o realizar una maniobra se dispondrá un cebreado M-7.2. Entre isletas y líneas continuas que delimitan el borde de calzada próximo a isletas habrá un ancho de un metro.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para la disposición de la señalización vertical se han seguido las instrucciones de la Norma 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (Orden de 20 de marzo de 2014). Este tipo de señalización persigue los siguientes objetivos: aumentar la seguridad, la eficacia, la comodidad y la orientación en la circulación.

3.1. CARACTERÍSTICAS

3.1.1. RETRORREFLECTANCIA

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Al tratarse de una carretera convencional, las señales verticales serán de tamaño pequeño, con retrorreflectancia clase RA2, a excepción de en el entorno de las glorietas que será de clase RA3-ZB.

3.1.2. COLORES

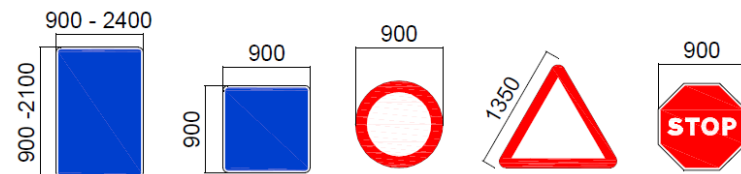
Los carteles de orientación para carreteras convencionales tendrán, como norma general, fondo blanco y letras negras. Los carteles de localización de poblado tendrán fondo blanco y letras negras mayúsculas. En el cartel de inicio de poblado la orla será de color rojo, en el cartel de fin de poblado la orla será negra y se dispondrá una franja roja transversal.



3.1.3. DIMENSIONES

Las señales de contenido fijo de la carretera objeto de proyecto tendrán las siguientes dimensiones.

Carretera convencional con arcén



Los paneles complementarios se colocarán debajo de la señal a la que complementan y tendrán la misma anchura que estas.

3.2. TIPOLOGÍA

Se expone un listado de las señales que quedarán instaladas en la CA-682 una vez terminada la obra.

- R-1: Ceda el paso. (7ud.).
- R-2: Detención obligatoria o Stop (1ud.).
- R-101: Entrada prohibida (3ud.).
- R-301d: Velocidad máxima de 60 km/h (4ud.).
- R-301b: Velocidad máxima de 40 km/h (4ud.).
- R-305: Adelantamiento prohibido (7ud.).
- R-401a: Paso obligatorio (4ud.).
- R-402: Intersección de sentido giratorio obligatorio (3ud.).
- R-502: Fin de prohibición de adelantamiento (7ud.).
- P-4: Precaución rotonda o Intersección con circulación giratoria (1ud.).
- P-13a: Curva peligrosa hacia la derecha (1ud.).
- P-13b: Curva peligrosa hacia la izquierda (1ud.).
- P-14a: Curvas peligrosas, la primera hacia la derecha (1ud.).
- P-14b: Curvas peligrosas, la primera hacia la izquierda (1ud.).
- P-17: Precaución estrechamiento (2ud.).

- P-23: Paso de animales domésticos (2ud.).
- S-200 Preseñalización de glorieta (3ud.).
- S-220: Preseñalización de direcciones hacia una carretera convencional (3ud.).
- S-300: Poblaciones de un itinerario por carretera convencional Intersección (6ud.).
- S-310: Poblaciones de varios itinerarios Intersección (1ud.).
- S-500: Entrada a poblado (2ud.).
- S-510: Fin de poblado (2ud.).
- S-572: Hito kilométrico en carretera convencional (8ud.).
- S-800: Distancia al comienzo del peligro o prescripción (1ud.).
- S-810: Longitud del tramo peligroso o sujeto a prescripción (1ud.).

4. BALIZAMIENTO

Para balizar curvas se emplearán paneles de balizamiento compuestos por franjas blancas de material retrorreflectante de clase RA2 sobre fondo azul clase NR (Tb-1).

Se estima oportuno disponer paneles direccionales para balizar la curva 3 del trazado debido a las características de dicha curva, la cual tiene pequeño radio (60 m) y elevada inclinación de la rasante (7%).

El primer panel direccional en curva se colocará en la prolongación del eje del carril de la alineación recta precedente, formando un ángulo de 90° con esta. A partir de este primer panel, se dispondrán 2 paneles más en cada dirección a la misma distancia entre ellos (6 unidades en total).

5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Para la disposición de los sistemas de contención de vehículos en la carretera, se seguirán las recomendaciones de la Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

Se dispondrán sistemas de contención en tramos donde existan cunetas, terraplenes de altura mayor de 3 metros y postes de señales verticales, otros postes o árboles de diámetro mayor de 15 cm.



5.1. CRITERIOS DE INSTALACIÓN

5.1.1. RIESGOS DE ACCIDENTE

Se clasifican los riesgos de accidente como: muy grave, grave y normal. Se considera que en la carretera de proyecto existe un riesgo de accidente normal, ya que no cumple los requisitos de determinar un riesgo grave.

5.1.2. NIVEL DE CONTENCIÓN

Con ayuda de la tabla siguiente con un riesgo de accidente normal, una IMDp=8 y una Vp=40 km/h se recomienda un nivel de contención N2 tanto para barreras como pretilas.

RIESGO DE ACCIDENTE ⁽¹⁾	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

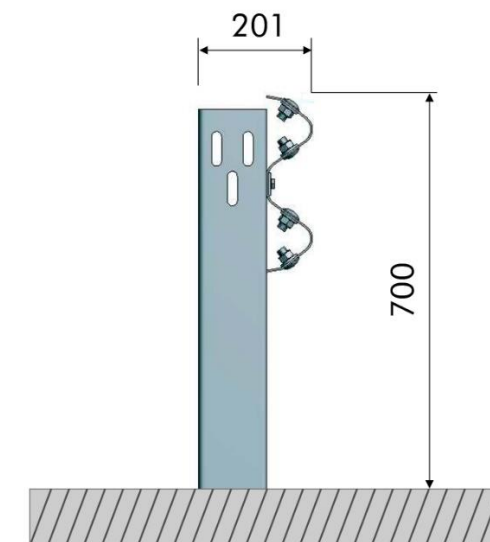
5.1.3. ANCHURA DE TRABAJO

El obstáculo más cercano considerado a efectos de la Orden Circular 35/2014 serán las cunetas de pie de desmonte que están situadas a 1 m del borde de calzada (las señales verticales no se consideran a efectos de la Orden). Se dispondrán barreras de seguridad con una anchura de trabajo W3 según la tabla siguiente.

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d _o (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
d _o ≤ 0,6	W1
0,6 < d _o ≤ 0,8	W2 a W1
0,8 < d _o ≤ 1,0	W3 a W1
1,0 < d _o ≤ 1,3	W4 a W1
1,3 < d _o ≤ 1,7	W5 a W1
1,7 < d _o ≤ 2,1	W6 a W1
2,1 < d _o ≤ 2,5	W7 a W1

5.2. ELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

Se dispondrán, por tanto, después de los criterios elegidos anteriormente, barreras de seguridad **N2-W3** con las siguientes dimensiones estimativas (en mm):





ANEJO Nº14 – PLANTACIÓN Y RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA



Índice	
1.	Introducción.....2
2.	Plantaciones.....2
2.1.	Objetivos de las Plantaciones.....2
2.1.1.	Funcionales.....2
2.1.2.	Estéticos.....2
2.2.	Espacio plantable.....2
3.	Hidrosiembra.....2
3.1.	Tipos de Semilla.....3
3.2.	Etapas.....3
4.2.1.	Preparación del Terreno.....3
4.2.2.	Siembra.....3
4.2.3.	Tapado con la Capa de Mulch.....3
3.3.	Época.....3
3.4.	Mantenimiento.....3
4.4.1.	Siegas.....3
4.4.2.	Riego.....4
4.4.3.	Abono.....4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan los procedimientos para la realización de las plantaciones que se necesitan para la recuperación paisajística y natural de la zona de proyecto, así como otras medidas de tal fin. Los procedimientos principales son la revegetación de taludes y la replantación de arbustos y árboles a fin de construir pantallas visuales.

Para la redacción del presente se tiene en cuenta el “Manual de plantaciones en el entorno de la carretera” publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992.

2. PLANTACIONES

2.1. OBJETIVOS DE LAS PLANTACIONES

Se distinguen dos tipos.

Además, estas nunca deben obstaculizar la visibilidad vial, ni dañar o cubrir los sistemas propios de la carretera.

2.1.1. FUNCIONALES

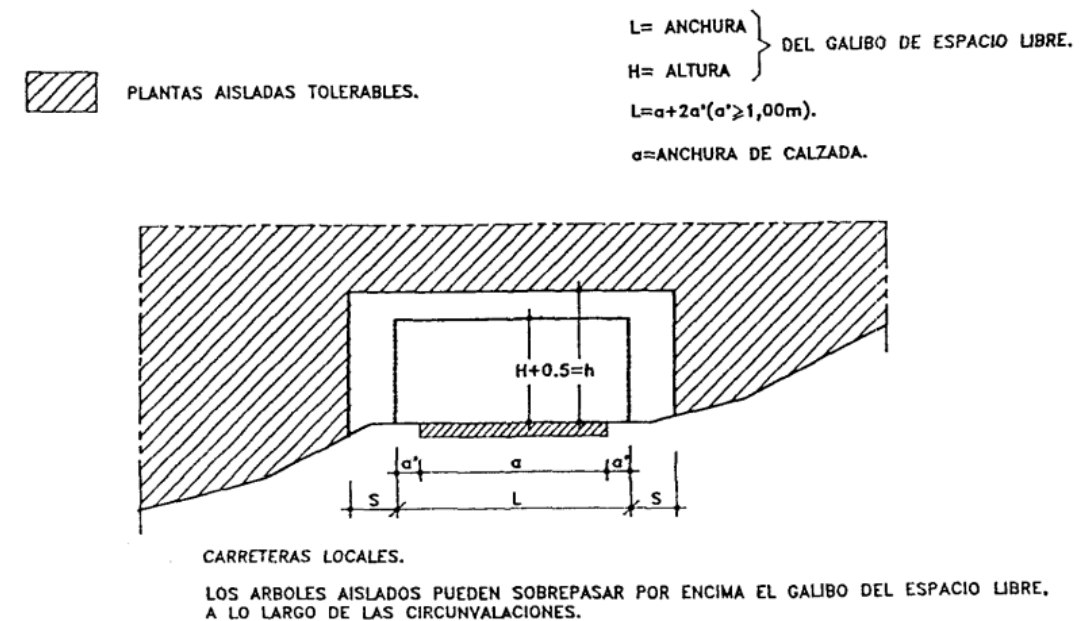
- Protección de desmontes y terraplenes contra la erosión
- Protección frente a los efectos atmosféricos (lluvia, viento, sol, etc.)
- Protección acústica
- Protección contra sustancias contaminantes (polvo, tierra, gases de los vehículos, etc.)
- Seguridad vial
- Ayuda al balizamiento
- Protección frente al deslumbramiento de los vehículos

2.1.2. ESTÉTICOS

- Equilibrio de masas
- Recuperación paisajística
- Creación de nuevos paisajes
- Disminución del impacto visual

2.2. ESPACIO PLANTABLE

En la siguiente figura se representa el espacio libre de plantaciones en una carretera.



Serán objeto de recuperación paisajística las superficies correspondientes a taludes de desmonte y taludes de terraplén.

El objetivo de este procedimiento es apantallar los taludes de tamaño considerable, para, de ese modo, integrarlos dentro de lo posible con el paisaje, de modo que desde la lejanía no se note tanto su presencia. Para ello se ha optado por especies de árboles y arbustos autóctonos, que se plantarán sobre las superficies tras la colocación de una capa fértil vegetal y la realización de la hidrosiembra.

3. HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es a la estabilización de suelos mediante la implantación de una cubierta vegetal protectora a fin de evitar la erosión. Los componentes básicos de la hidrosiembra son el agua, mulches, estabilizadores de suelos, abonos y semillas de especies gramíneas y leguminosas, formando una mezcla homogénea.



Esta es la técnica que se utilizará para la recuperación paisajística y las nuevas plantaciones de la zona de proyecto.

La hidrosiembra a efectuar tendrá la siguiente composición:

1. 300 g/m² de mulch de madera de fibra corta
2. 20 g/m² de estabilizante
3. 40 g/m² de abono mineral 15-15-15
4. 10 cm³/m² de ácidos húmicos/flúvicos
5. 30 g/m² de mezcla de semillas de revegetación

3.1. TIPOS DE SEMILLA

Se emplean semillas de más una sola especie para diversificar los riesgos y promediar ventajas e inconvenientes de unas y otras especies. Se efectúa a base de mezclas de semillas. Las más adecuadas según el “Manual de plantaciones en el entorno de la carretera” son:

- Las de crecimiento inicial rápido.
- Las que tengan un sistema radical más denso y profundo.
- Las menos exigentes en cuanto a suelos, clima y mantenimiento.
- Las más duraderas en el tiempo.
- Aquellas de mayor disponibilidad en el mercado y a precios más asequibles.

La elección de especies resulta fundamental, y deberá basarse en los factores climatológicos, edáficos y en el estudio de las especies autóctonas.

3.2. ETAPAS

Se detallan las etapas en la hidrosiembra según el “Manual de plantaciones en el entorno de la carretera”.

4.2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Eliminación de surcos y regueros para evitar arrastres por el agua que circule por dichos accidentes del terreno. También puede ser conveniente, cuando se trata de suelos largo tiempo erosionados, romper la costra superficial y remover los cinco centímetros superiores.

4.2.2. SIEMBRA

Proyectando las semillas mediante la propia máquina hidrosebradora. La fijación se realizará mediante el empleo de las dosis adecuadas de estabilizador. En esta fase se añaden también los abonos.

4.2.3. TAPADO CON LA CAPA DE MULCH

Esta operación se realizará inmediatamente después de la operación anterior, sin solución de continuidad y con la misma máquina, incluso siguiendo las mismas direcciones de lanzamiento que en la fase de siembra.

3.3. ÉPOCA

Preferiblemente la hidrosiembra se debe realizar en el periodo de reposo vegetativo; es decir, entre los meses de noviembre y marzo.

3.4. MANTENIMIENTO

4.4.1. SIEGAS

Es preciso segar siempre que el cincuenta por ciento de la vegetación alcance entre 20 a 25 centímetros de altura, esto representa una media de dos siegas anuales. No será necesario recoger la siega excepto en aquellos casos en que pueda obstruir elementos de drenaje, en cuyo caso se deberá acumular en lugares adecuados. En taludes de terraplén y desmonte solo se siegan aquellas zonas a las que se pueda acceder sin peligro, siendo recomendable mantener limpios los 2-3 primeros metros más próximos a la calzada para evitar los riesgos de incendios como se muestra en la siguiente imagen.



**4.4.2. RIEGO**

Se realizará un riego inmediatamente después de la hidrosiembra, con las debidas precauciones para que no se produzca el lavado de las semillas talud abajo. Dadas las características pluviométricas de la zona, no será necesario más que el primer riego. Si por un acusado déficit hídrico decide aplicarse un riego, este deber efectuarse en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde y con una dosis de entre 2 y 5 litros por metro cuadrado.

4.4.3. ABONO

Independientemente de los abonos en el momento inicial de la implantación, se considera muy importante el aportar abonos minerales complejos aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento en aquellas zonas en los que exista un suelo con escasas capacidades nutritivas.



ANEJO Nº15 – PARTIDAS ALZADAS



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Partidas Alzadas de Abono íntegro	2
2.1.	Señalización de Obras	2
2.2.	Limpieza y Terminación de Obras.....	2
2.3.	Reposición de Cerramientos y Accesos.....	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se valoraran las diferentes actuaciones y actividades en la que no es posible determinar económicamente, en un principio, el volumen a ejecutar o para las que puede no interesar el estudio en detalle de sus partes. Por esta razón se tomará un valor fijo para cada una de estas.

Dichas, se detallan en el presupuesto como Partidas Alzadas de Abono Íntegro.

2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

2.1. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se incluyen las diferentes señales verticales, señales horizontales, sistemas de balizamiento y demás actividades derivadas de la obra que afecten a los vehículos y al tráfico de la carretera CA-682 y al alrededores indicando la presencia de obras. Así como la posibilidad de la contratación de señalistas.

2.2. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Se incluyen todas las actividades de limpieza y terminación de la obra para que el emplazamiento quede perfectamente despejado y libre de residuos. Estas actividades se realizan al finalizar la obra, cuya valoración económica se resume en la siguiente tabla obtenida de la “Orden Circular 15/2003, Remates de Obras”.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						LIMPIEZA Y TERMINACIÓN			
De	600.000	€	a	1.200.000	€	3.000	a	9.000	€
De	1.200.000	€	a	3.000.000	€	4.800	a	18.000	€
De	3.000.000	€	a	6.000.000	€	12.000	a	30.000	€
De	6.000.000	€	a	12.000.000	€	18.000	a	42.000	€
De	12.000.000	€	a	30.000.000	€	27.000	a	54.000	€
De	30.000.000	€	a	60.000.000	€	36.000	a	60.000	€
	Mayor	de		60.000.000	€	48.000	a	72.000	€

2.3. REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS Y ACCESOS

Se incluye la Partida Alzada de Reposición de Cerramientos y Accesos para reponer todo tipo de cerramiento colindante a la carretera y todos los accesos (caminos, entradas a viviendas, etc.) a esta.



ANEJO Nº16 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Justificación de la Solución Adoptada	2
2.1.	Intersección CA-682 con CA-258	2
2.2.	Glorieta CA-682 con CA-683.....	3
3.	Conclusión.....	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla los motivos por los cuales se decide ejecutar la solución adoptada en este proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La obra de proyecto corresponde con una mejora de la carretera CA-682 entre las localidades de Carasa y Bueras, pasando por la localidad de Padiérniga. La velocidad de proyecto es de 40 km/h y tiene una longitud de 4168 metros en total con una única calzada de dos carriles de circulación, uno por sentido. La carretera CA-682 se une en el norte con la carretera CA-258, cuya intersección se ha mejorado ampliando el ángulo de giro (se detalla a continuación en el apartado 2.1 del presente anejo). Al final de la carretera CA-682, al sur, se une con la CA-683 cuya intersección se ha mejorado implementando una glorieta de manera que se mejora la seguridad vial (se detalla a continuación en el apartado 2.2 del presente anejo).

En la carretera de proyecto CA-682 se encuentran curvas que, en su mayoría, no cumplen la normativa vigente. Por lo tanto, se ha decidido modificar el trazado en su mayor parte.

Se mejora el trazado en planta, aumentando los radios en las curvas; y, en alzado, se adecúan los acuerdos verticales e inclinaciones de la rasante a la normativa vigente. Se ensancha la plataforma de la carretera de tal manera que se disponen dos carriles de 3 metros, más arcenes y bermas de 0,5 metros cada uno en la mayor parte del trazado.

El tramo intermedio de la carretera CA-682, del PK 1+830 al PK 2+730, dispone a ambos lados de parcelas y viviendas que necesitan un acceso a la carretera. De modo que, este tramo de 900 metros se decide no modificar en cuanto a trazado para, así, mejorar la carretera CA-682 afectando lo mínimo posible a las viviendas y estructuras colindantes.

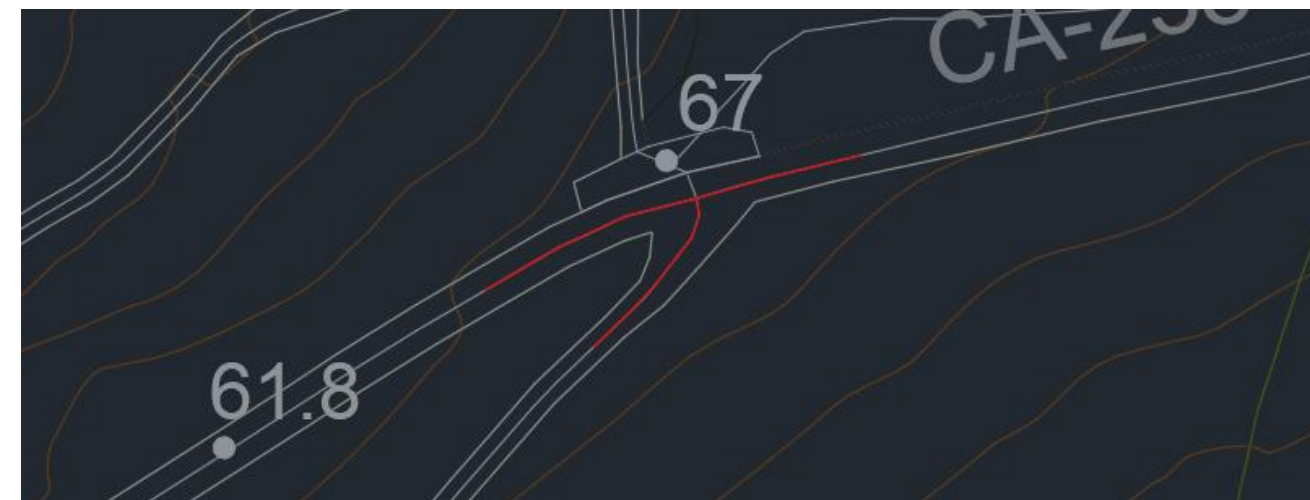
Se instala un sistema de drenaje con cunetas a pie de desmonte, colectores, tubos dren y obras de drenaje transversal (ODT), donde corresponda.

Se coloca, además, señalización horizontal y vertical, y sistemas de contención.

Por último, se restaura la vegetación en los taludes mediante hidrosiembra.

2.1. INTERSECCIÓN CA-682 CON CA-258

A continuación se muestra una imagen de la intersección actual en planta:



Como se puede ver, es una intersección conflictiva que no cumple los radios de giro mínimos en una intersección, además de tratarse de una zona de escasa visibilidad.

Primeramente, la solución propuesta fue crear una intersección en “T”, lo cual no pudo ser posible debido a la gran pendiente que se debería afrontar. Es una zona en la que las curvas de nivel se encuentran muy próximas y no es conveniente trabajar con una carretera cuya alineación sea perpendicular a estas.

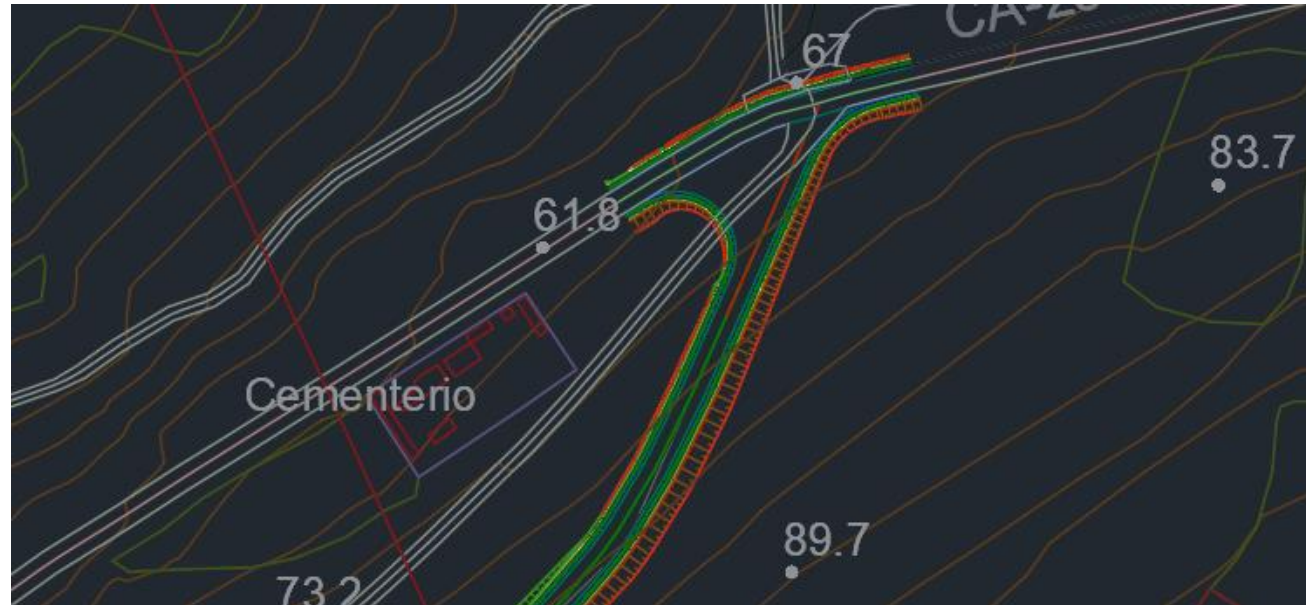
Posteriormente, la solución elegida es ampliar el radio de giro en la zona oeste de la intersección, de manera que:

1. Se cumple la normativa actual.
2. Se aumenta la visibilidad. Además, para mejorar este apartado se incorporan espejos para facilitar la incorporación de una carretera a otra.
3. Se evita el problema de afrontar una gran pendiente.

Además, de esta manera se consigue alejar el trazado de la carretera CA-682 del cementerio, de manera que la ampliación de la plataforma se puede ejecutar sin afectar al mismo y permitiendo así su posible ampliación en el futuro.

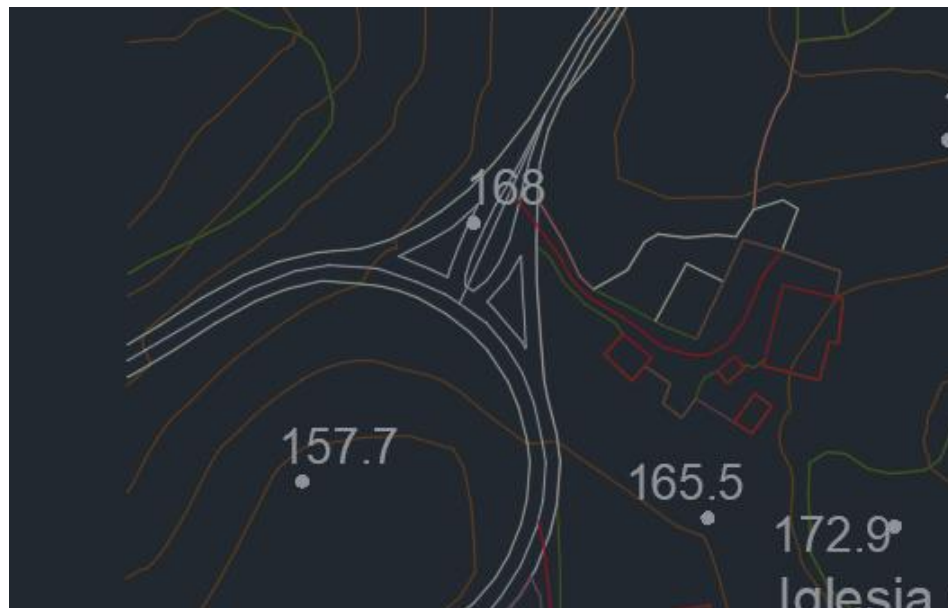


A continuación se muestra una imagen de la intersección de proyecto de la carretera CA-682 con la CA-258 en planta:



2.2. GLORIETA CA-682 CON CA-683

Se muestra una imagen de la situación, que actualmente es una intersección, entre la carretera CA-682 con la carretera CA-683:

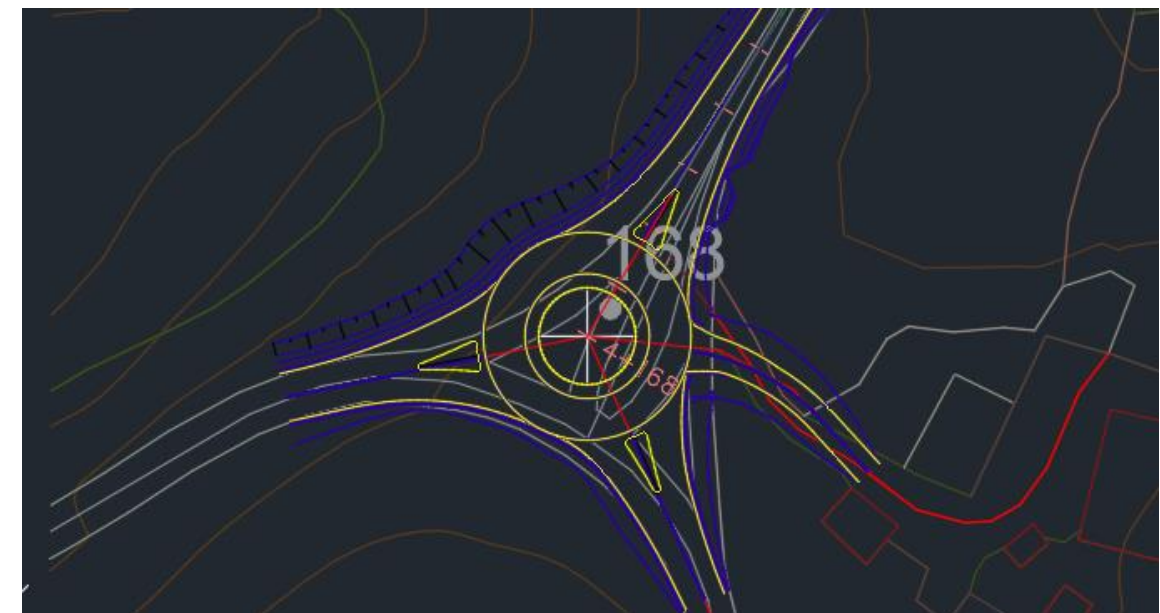


Inicialmente, se pensó en mantener la intersección con el mismo trazado actual.

Posteriormente, y tras varias visitas al lugar, se detectaron dos graves problemas:

1. Falta de visibilidad. Este punto es un gran problema ya que la visibilidad es prácticamente nula.
2. Ausencia de seguridad hacia los vehículos que den uso de la intersección.

De esta manera, se decide situar una glorieta en zona no urbana de un solo carril para mejorar los déficits nombrados.



3. CONCLUSIÓN

Las soluciones adoptadas se han tomado en base a reducir los daños y molestias a las viviendas colindantes sin tener que reducir la calidad del nuevo trazado de la carretera CA-682.

Todos los ejemplos de déficits de la carretera e intersecciones nombrados anteriormente se pueden visualizar en el anejo nº26 :“Información Fotográfica”.



ANEJO Nº17 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Soluciones	2
3.	Croquis.....	2
4.	Señalización de Obras.....	7
4.1.	Señalización Vertical	7
4.1.1.	Señales de Peligro	7
4.1.2.	Señales de Reglamentación y seguridad	7
4.1.3.	Señales de Indicación	7
4.1.4.	Señales Manuales.....	7
4.2.	Balizamiento.....	7
4.3.	Señalización Horizontal	7



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende recoger algunas de las posibles soluciones para solucionar los problemas de circulación de los vehículos durante el tiempo que dure la ejecución de las obras en la carretera CA-682.

Para la redacción del presente anejo, se tiene en cuenta:

- La “Norma 8.3-IC. Señalización de obras” publicada por la Dirección General de Carreteras en 1989
- El “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” publicado por la Dirección General de Carreteras en 1997.

2. SOLUCIONES

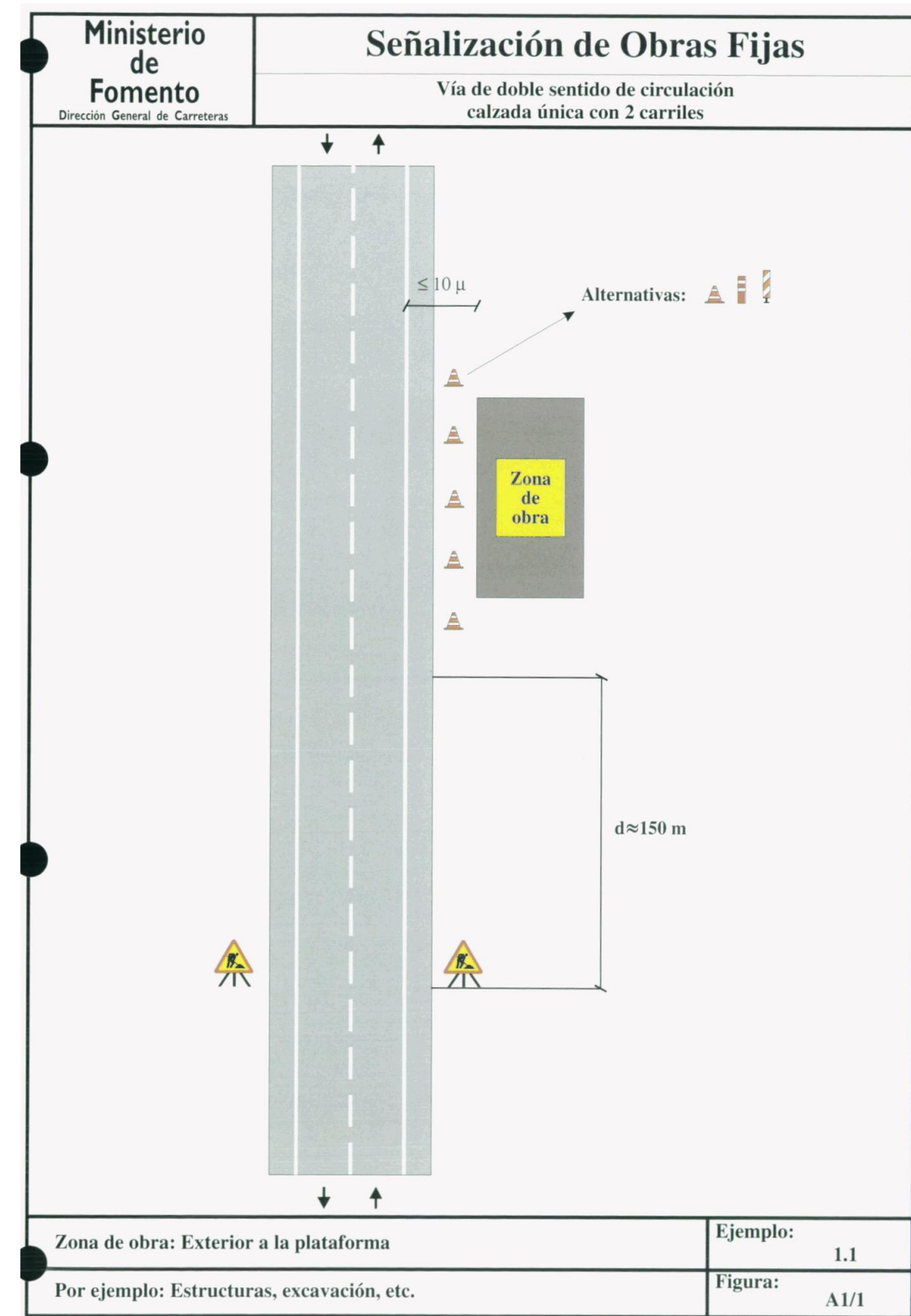
Por lo general, se debe mantener un suelo adecuado y un ancho de tal manera que se permita el paso de los vehículos en ambos sentidos de circulación. Se puede optar también a la circulación por un solo carril, señalizando debidamente con semáforos o mediante indicación de los operarios. Se puede dar el caso de corte total de un tramo de carretera, demorando el menor tiempo posible, al no encontrar soluciones alternativas.

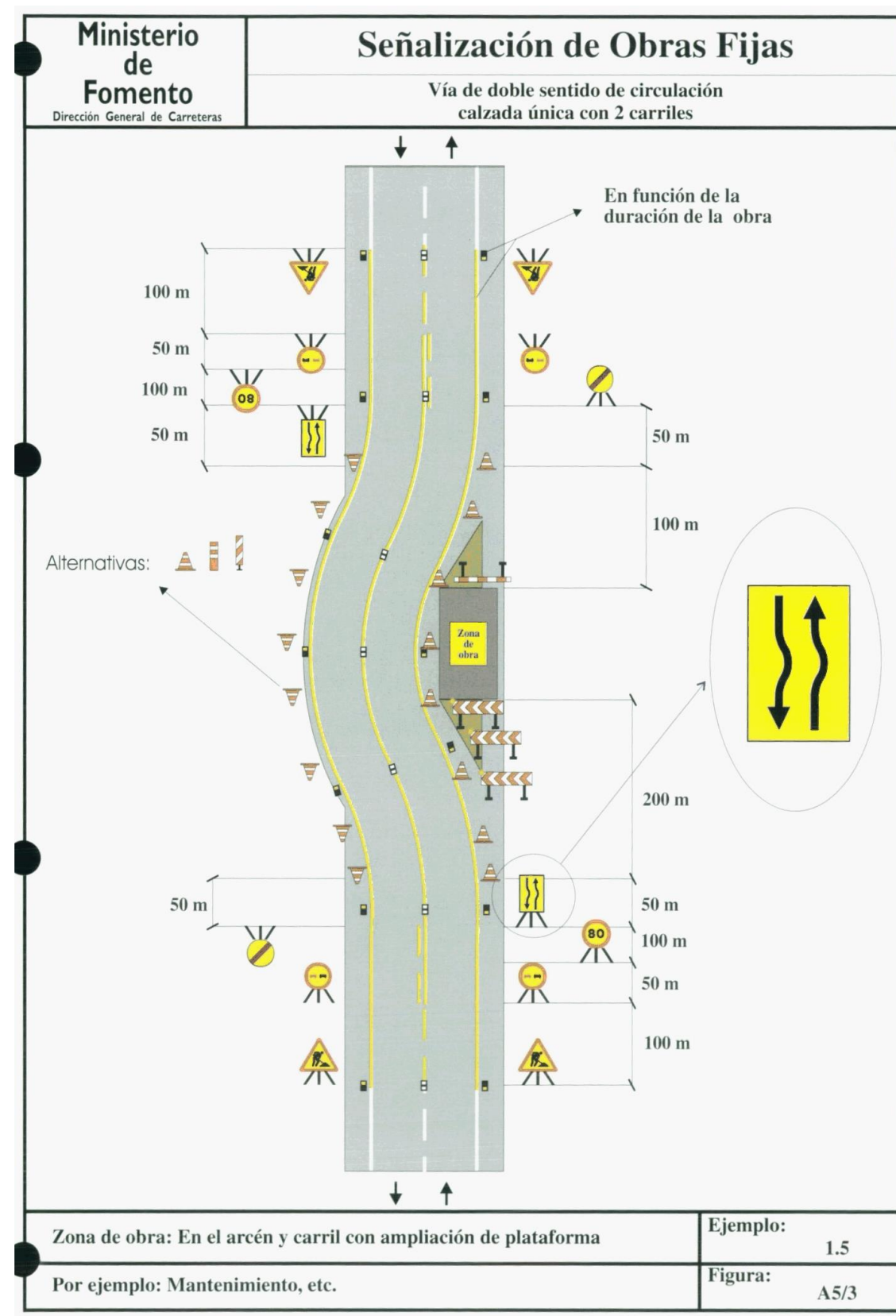
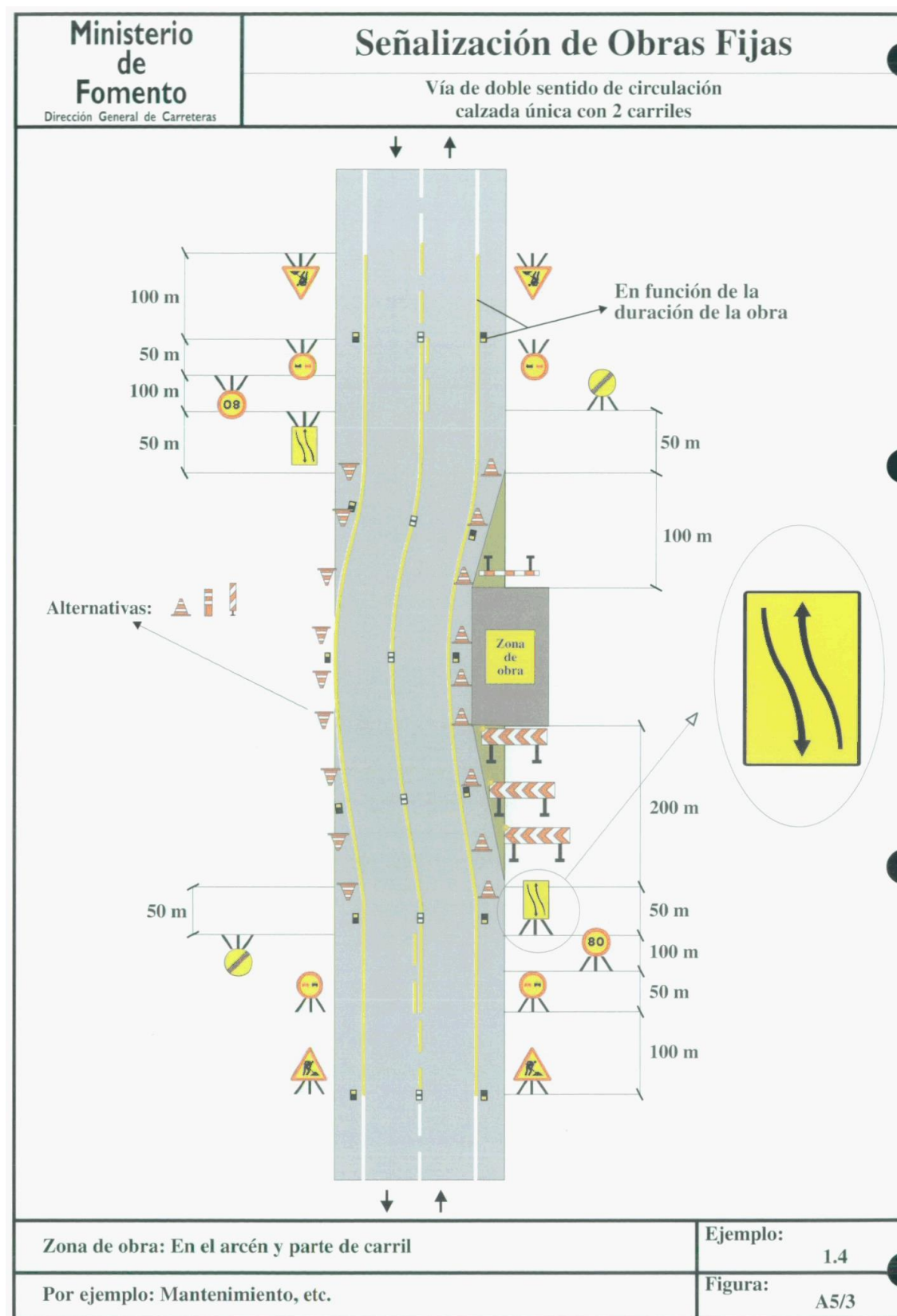
En las zonas donde el trazado en planta nuevo no coincide con el antiguo, puede trabajarse sin problema de corte u obstaculización del tráfico, siempre señalizando adecuadamente el camino que los vehículos deben tomar.

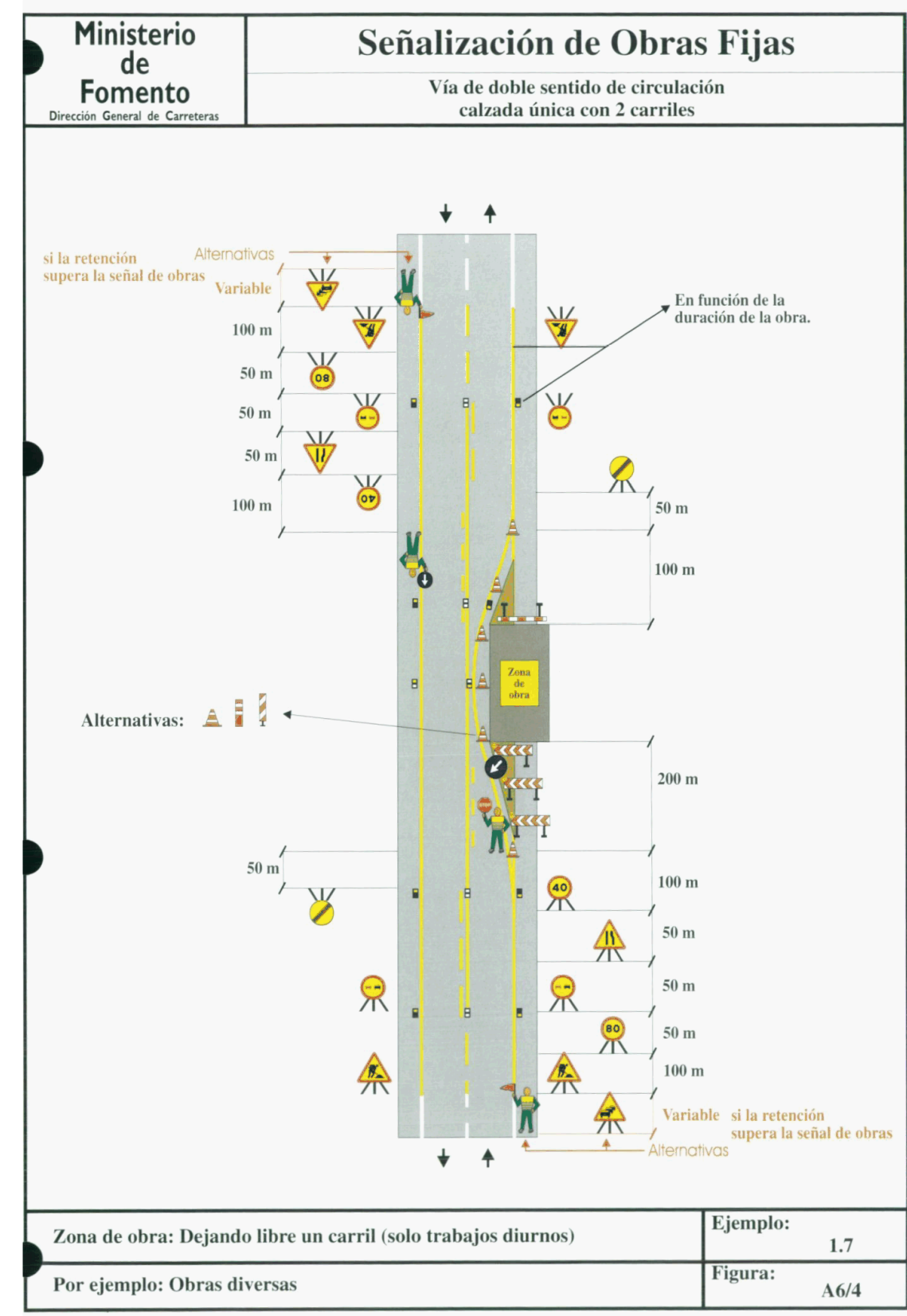
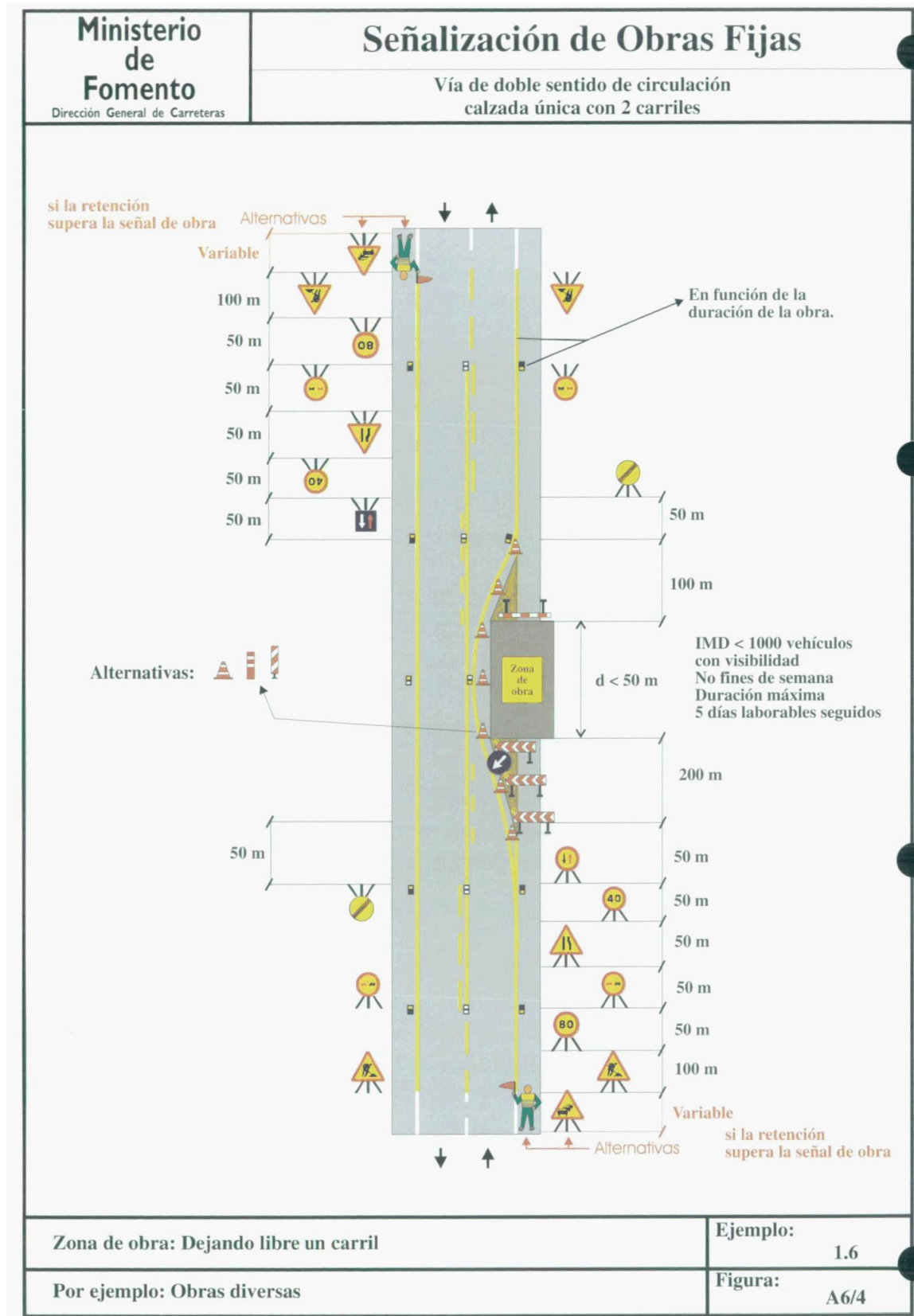
En los tramos en que ambas plantas coinciden, pero los alzados se encuentran a una cota diferente, se nivelan las pendientes para permitir el tránsito de vehículos del antiguo trazado hacia el nuevo, hasta que se permita circular por la nueva traza.

3. CROQUIS

A continuación, se muestran los croquis de la señalización de obra a utilizar, que se debe aplicar en el caso de vías de calzada única y doble sentido de circulación. Todos ellos obtenidos del “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas”.









4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

4.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.1.1. SEÑALES DE PELIGRO

Denominación de la señal	Código
Peligro semáforo	TP-3
Peligro estrechamiento de calzada	TP-17
Peligro obras	TP-18
Peligro circulación en los dos sentidos	TP-25
Peligro proyección de gravilla	TP-28
Peligro escalón lateral	TP-30
Peligro otros peligros	TP-50

4.1.2. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y SEGURIDAD

Denominación de la señal	Código
Velocidad máxima	TR-301
Paso obligatorio	TR-401
Fin de prohibiciones	TR-500

4.1.3. SEÑALES DE INDICACIÓN

Denominación de la señal	Código
Panel: “SALIDA DE CAMIONES”	T-431

4.1.4. SEÑALES MANUALES

Denominación de la señal	Código
Señal manual de paso permitido	TM-2
Señal manual de paso prohibido	TM-3

4.2. BALIZAMIENTO

Denominación de la señal	Código
Panel direccional estrecho	TB-2
Cono de balizamiento	TB-6
Balizas de borde	TB-8 y TB-9

4.3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Denominación de la señal	Código
Marca vial naranja	TB-12

Las marcas viales deben ser de gran calidad, de manera que aseguren una buena visibilidad tanto diurna como nocturna en los tramos afectados.



ANEJO Nº18 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Índice	
1.	Introducción.....2
2.	Costes directos2
2.1.	Coste de la Mano de Obra.....2
2.1.1.	Calendario Laboral de Cantabria.....2
2.1.2.	Retribución con Carácter Salarial (A)3
2.1.3.	Retribución con Carácter No Salarial3
2.1.4.	Cálculo del Coste Horario de la Mano de Obra.....4
2.2.	Costes de la Maquinaria.....5
2.3.	Coste de los Materiales.....5
3.	Costes Indirectos6
4.	Costes Finales Descompuestos6



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra la justificación de los precios unitarios para posteriormente introducirlos en el presupuesto de la obra. Dichos precios quedarán recogidos en el Cuadro de Precios N.º1 y se calculan mediante la estimación de costes directos e indirectos de cada una de las unidades de obra.

Los costes unitarios se obtendrán de la suma de los costes directos e indirectos, cuyo calculo queda reflejado a continuación. Se aplica la fórmula:

$$P_n = C_D + C_I = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_D$$

Donde:

- P_n : Precio de ejecución material por unidad de obra (€).
- C_D : Coste directo por unidad de obra (€).
- C_I : Coste indirecto por unidad de obra (€).
- K . Porcentaje sobre el C_D para la obtención del C_I por unidad de obra (%).

2. COSTES DIRECTOS

Se entiende por coste directo los derivados de:

- El coste de la mano de obra incluyendo todo tipo de puses, cargos y seguros sociales.
- El coste de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra.
- El coste de la maquinaria considerando, además, gastos de conservación, amortización, personal, energía, combustible, etc.

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para la obtención del valor de la mano de obra se sigue la fórmula obtenida de la Orden Ministerial del 21 de mayo de 1979. Se calcula de la siguiente manera:

$$C = k * A + B$$

Donde:

- C : Coste horario para la organización (€/h).
- K : Coeficiente de la Seguridad Social, se toma el valor 1,40.
- A : Retribución total del trabajador con carácter salarial (€/h).
- B : Retribución total del trabajador de carácter no salarial (€/h).

2.1.1. CALENDARIO LABORAL DE CANTABRIA

El calendario laboral de Cantabria del año 2019 se extrae del BOC 5/2019, de 8 de enero. Resolución del BOC 5/2019, de 8 de enero. Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria, respecto del Calendario Laboral de 2019.

CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

		2019											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1		F-N	8	F-C	8	F-N	SAB	8	8	DOM	8	F-N	DOM
2		8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
3		8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
4		8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
5		SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
6		DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-N
7		8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
8		8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
9		8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-R
10		8	DOM	DOM	8	8	F-L	8	SAB	8	8	DOM	8
11		8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C	8	8
12		SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	F-N	8	8
13		DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
14		8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
15		8	8	8	8	8	SAB	8	F-N	DOM	8	8	DOM
16		8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8
17		8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
18		8	8	8	8	F-R	SAB	8	8	DOM	8	8	8
19		SAB	8	8	F-N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
20		DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
21		8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
22		8	8	8	F-R	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
23		8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-C
24		8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-C
25		8	8	8	8	SAB	8	F-R	DOM	8	8	8	F-N
26		SAB	8	8	8	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8	F-C
27		DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C
28		8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
29		8	---	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
30		8	---	SAB	8	8	DOM	8	F-L	8	8	SAB	F-C
31		8	---	DOM	---	8	---	8	SAB	---	8	---	F-C
T. H.		176	160	160	152	176	152	168	152	168	176	160	104
DÍAS		22	20	20	19	22	19	21	19	21	22	20	13

F-N: Fiesta Nacional, F-R: Fiesta Regional, F-L: Fiesta Local, F-C: Fiesta Convenio.

HORAS DE CALENDARIO		1.904 horas
HORAS DE VACACIONES	21 días x 8 horas	- 168 horas
TOTAL HORAS		1.736 horas
DÍAS DE PLUS CONVENIO=	238 días - 21 días de vacaciones =	217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.736 horas



2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)

Se tienen en cuenta los valores de la tabla expuesta a continuación, obtenida Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Convenio Colectivo para el sector de la Construcción y Obras Públicas, por el que se aprueban las Tablas Salariales para el año 2019, para el cálculo de la retribución con carácter salarial(A).

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2019 (2,25% sobre tablas de 2018)

Niveles	S. Base 335 días	P.Convenio 217 días	Vacaciones 30 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	34,39	20,25	1.613,20	1.619,19	1.619,19	20.766,48
VII – Capataz	33,38	20,25	1.528,97	1.562,06	1.562,06	20.229,64
VIII - Ofc. 1 de Oficio	32,83	20,25	1.510,82	1.550,48	1.550,48	20.004,08
IX - Ofc. 2 de Oficio	31,75	20,25	1.429,47	1.484,82	1.484,82	19.429,61
X - Ayte. de Oficio	30,80	20,25	1.393,33	1.448,52	1.448,52	19.002,62
XI - Peón Especialista	30,68	20,25	1.358,50	1.428,22	1.428,22	18.886,99
XII - Peón Ordinario	30,44	20,25	1.302,87	1.383,09	1.383,09	18.660,70

Se suman cada uno de los valores teniendo en cuenta que el salario base y plus de convenio son valores diarios, por lo que se multiplicará por la base de días correspondiente para el cálculo del cómputo anual, mientras que los conceptos vacaciones y pagas de Verano y Navidad son únicamente anuales.

2.1.2.1. ANTIGÜEDAD

Se ha considerado un plus de antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio, de cada una de ellas, para las categorías superiores; es decir, los niveles VI, VII y VIII ya que, en la mayoría de los casos, se trata de empleados fijos.

A las demás categorías no se le aplicará este porcentaje porque se considera que son contratos en función de la zona de la obra.

2.1.2.2. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se estima que las actividades peligrosas que puede acarrear la ejecución de la obra se realizan durante la mitad de la jornada laboral o en menos tiempo. Por ello, se estima un incremento del 10% sobre el salario base de las categorías inferiores.

2.1.3. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL

La retribución total del trabajador con carácter no salarial incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.)

2.1.3.1. PLUS DE DIETA

Se abonarán, según las cantidades propuestas por el convenio reflejados en los puntos siguiente se abonan por días de trabajo efectivos.

Para os trabajadores de nivel superior, siendo estos el encargado, capataz, oficial de 1º, se abona la cuantía de dieta completa; mientras que para los niveles inferiores, únicamente, medias dietas.

- Dieta completa: 36,63 €.
- Media dieta: 11,34 €.

2.1.3.2. PLUS DE KILOMETRAJE

En cuanto al plus de distancia se establece a razón de 0,27€ por kilómetro y día considerando como distancia media 50km (25km de ida y 25km de vuelta) y no podrá excederse en ningún caso del 50% de salario base.

- 0,27 €/km al día.

2.1.3.3. DESGASTE DE HERRAMIENTAS

Para el desgaste de herramientas se aplican dichos valores con una frecuencia de una sola vez por semana para oficiales de 1º, 2º y ayudantes:

- Oficiales de 1º y 2º: 2,26 €.
- Ayudantes: 2,05 €.



2.1.3.4. ROPA DE TRABAJO.

Existe la posibilidad de indemnizar con un valor de 0,30€ diarios en concepto “ropa de trabajo” en vez de dar al trabajador ropa de trabajo.

Esto se aplica a los niveles de oficial de 1º, oficial de 2º, ayudantes, peón especializado y peón ordinario.

2.1.3.5. INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO

Estas indemnizaciones con concepto de extinción de contrato se pagarán por día natural de permanencia, excluyendo los días de baja por enfermedad, accidente o ausencia.

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
VI Encargado		3,98
VII Capataz		3,88
VIII Oficial de 1º		3,82
IX Oficial de 2º		3,72
X Ayte. Oficial		3,63
XI Peón Espec.		3,61
XII Peon Ordina.		3,58

2.1.4. CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER SALARIAL (A)							
NIVEL	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Salario Base (335 días)	34,39	33,38	32,83	31,75	30,8	30,68	30,44
Plus Convenio (217 días)	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Vacaciones (30 días)	1.613,20	1.528,97	1.510,82	1.429,47	1.393,33	1.358,50	1.302,87
Paga de Verano	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Paga de Navidad	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Antigüedad 5% (365 días)	576,0325	559,115	549,9025	531,8125	515,9	513,89	509,87
Plus de peligrosidad (10%)	0	0	0	2,979	2,89	2,88	2,855
TOTAL ANUAL	21.342,51	20.788,76	20.553,98	19.964,40	19.521,41	19.403,76	19.173,43
COSTE/HORA (A)	12,29	11,98	11,84	11,50	11,25	11,18	11,04



RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)							
NIVEL	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Dietas (217 días)	34,63	34,63	34,63	11,34	11,34	11,34	11,34
Kilometraje (217 días) (50 Km)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Desgaste de herramienta (43 semanas)	0	0	2,26	2,26	2,05	0	0
Ropa de trabajo (217 días)	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Indemnizaciones extinción contrato (238 días)	3,98	3,88	3,82	3,72	3,63	3,61	3,58
TOTAL ANUAL	11.391,45	11.367,65	11.515,65	6.437,92	6.407,47	6.314,56	6.307,42
COSTE/HORA (B)	6,56	6,55	6,63	3,71	3,69	3,64	3,63

COSTE FINAL C=1,4xA+B							
NIVEL	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
1,4xA	17,21	16,77	16,58	16,10	15,74	15,65	15,46
B	6,56	6,55	6,63	3,71	3,69	3,64	3,63
COSTE FINAL HORARIO	23,77	23,31	23,21	19,81	19,43	19,29	19,10

2.2. COSTES DE LA MAQUINARIA

Se adjunta la lista de la maquinaria a utilizar en el presente proyecto. Los precios se establecen como cotes horarios y han sido extraídos de la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras de enero de 2016, reflejados en la Orden Circular 37/2016.

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	h	39,83
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	h	31,86
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	h	5,98
M07CB010	Camión basculante 4x2 de 10 t	h	31,24
M07CB020	Camión basculante 4x4 de 14 t	h	34,92
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	h	11,30
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l	h	32,00
M08EA100	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m - 110 CV	h	94,00
M08RT050	Rodillo compactador tandem 10 t	h	50,00
M08RV020	Compactador asfalto neumático automatico 12/22 t	h	57,00
M11SP020	Equipo pintabandas spray	h	97,37
MQ.144	Pala mixta 9 Tn	h	35,10
MQ.152	Camión de tres ejes.	h	33,67
MQ.302	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	h	11,25
MQ.545	Bomba de achique de 5 CV.	h	6,38.
MQ.701	Máquina pintabandas automotriz.	h	31,52
Q030001A15	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	h	7,74
Q040005C05	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	h	129,02
Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	h	82,70
Q040007A10	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	h	65,92
Q040101C01	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m3)	h	74,48
Q040201A01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	h	40,80
Q040201A10	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	h	44,39
Q040401B01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	h	94,61
Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	h	80,28
Q050102A01	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	h	54,88
Q050202B05	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	h	48,17
Q050202C01	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	h	50,62
Q050205B01	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem. De 10 t de masa	h	51,54
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	h	58,08
Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	h	72,23
Q060203A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	h	78,93
Q060204A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	h	87,45
Q090201B01	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	h	80,74
Q090201B05	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	h	88,03
Q090401A01	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble tãmpen hasta 7,5 m	h	90,91
Q090600A15	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	h	157,49
Q100001B01	Maquina colocaci3n bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	h	11,29
Q100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	h	109,56
Q160303A01	Motosierra elãctrica	h	1,76
Q170001A01	Hidrosembradora 6.000 l	h	43,08
U02LA201	Hormigonera 250 l.	Hr	1,23
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	H.	25,61
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	H.	17,72
U39AG001	Barredora nemãt autopopulsad	H.	6,20
U39AH003	Camión 5 tm	H.	9,10
U39AH024	Camión basculante 125cv	H.	17,50
U39AP001	Marcadora autopropulsada	H.	6,20
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	h	24,97



2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

Se adjunta la lista de materiales a utilizar en el presente proyecto. Los precios se establecen con costes unitarios y han sido extraídos de la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras de enero de 2016, reflejados en la Orden Circular 37/2016.

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera.	t	5,81
MA.HM011	Mortero M-450 de central.	m3	75,71
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	m3	70,98
MA.SB007	Pintura termoplástica para marcas viales.	kg	1,64
MA.SB010	Microesferas de vidrio para marcas viales.	kg	0,81
MA.SB108	Señal circular acero D=90 cm, RA 2.	ud	62,90
MA.SB113	Señal triangular acero L=135 cm, RA 2.	ud	85,40
MA.SB135	Señal octogonal acero 2A=90 cm, RA 2.	ud	64,89
MA.SB143	Hito kilométrico acero 40x60 cm, RA 2.	ud	76,41
MA.SB450	Poste de acero galvanizado de 120x60x3 mm.	m	19,51
MA.SB451	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	m	13,31
MA.SB452	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	m	7,72
MA.VA721	Adoquín de piedra labrada.	m2	37,46
MT01030020	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	m3	11,00
MT01030040	ZAHORRA ARTIFICIAL	m3	8,00
MT01030112	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	9,25
MT01030113	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	9,00
MT01030114	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	9,00
MT01030115	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	8,70
MT01050035	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS	t	46,48
MT01060015	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	m3	60,14
MT07010010	BETÚN ASFÁLTICO B50/70 (B 60/70)	t	415,09
MT07010051	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	t	243,26
MT07010080	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	t	305,00
MT09010080	PANEL DIRECCIONAL DE 160 X 40 cm DE CLASE RA2	ud	77,58
MT09010100	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	ud	2,70
MT09030005	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	ud	118,09
MT09030025	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA3	ud	129,89
MT09040075	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W3, DEFLEXIÓN DINÁMICA	m	26,50
MT09050001	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 mm DE CLASE RA2	m2	84,17
MT09050005	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 mm DE CLASE RA3	m2	115,57
MT09050015	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA2	m2	97,42
MT09050020	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	m2	127,59
MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	m	8,57
MT09070010	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	m	6,49
MT09070011	POSTE IPN GALVANIZADO	m	14,43
MT09070045	JUEGO DE TORNILLERÍA	ud	2,07
MT10010070	TUBO RANURADO DE PVC Ø 600 mm	m	27,42
MT12010001	BIACTIVADOR MICROBIANO	kg	5,58
MT12020001	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	kg	6,47
MT12040001	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	kg	0,97
MT12050001	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	kg	0,77
MT12070001	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	kg	3,32
P01AF250	Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<25	t	8,20
P01AF260	Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<25	t	7,91
P01AF270	Árido machaqueo 12/18 mm D.A.<25	t	7,42
P01AF800	Filler calizo mezcla bituminosa caliente factoría	t	34,64
P01HNV250	Hormigón HM-20/P/40/I central	m3	64,91
P01PC010	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	kg	0,49
P01PL010	Betún 50/70 a pie de planta	t	381,18
P02EAE060	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x105 cm sin tapa	u	126,92
P02EAT063	Tapa cuadrada HA e=8 cm 100x100 cm	u	51,89
P25WW010	Cinta adhesiva pintor	m	0,12
P27EH014	Pintura termoplástica frío	kg	2,15
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	kg	1,10

U03059	Mortero de cemento M-7,5, para solados.	m3	133,40
U03633	Baldosa hidráulica 33x33x3,4 cm.	m2	9,85
U04AA001	Arena de río (0-5mm)	M3	16,83
U04AA101	Arena de río (0-5mm)	Tm	10,52
U04AF150	Garbancillo 20/40 mm.	Tm	11,63
U04CA001	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	Tm	73,94
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	M3	56,26
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	M3	57,12
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	M3	64,39
U04PY001	Agua	M3	0,55
U37CC301	Bordillo calizo jardín 9x19	MI	12,02
U37CE101	Bordillo curvo 20x22	MI	18,00
U37CE210	Bordillo rigola horm.30x16 cm	MI	7,59
U39CA001	Arena amarilla	Tm	2,43
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	M3	9,20
U39GA001	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	MI	3,43
U39GG010	Tubo hormig.armado D=180 cm	MI	84,60
U39GG015	Tubo hormig.armado D=150 cm	MI	76,63
U39GK010	Tubo PVC corrugado =90 mm	MI	1,12
U39HA010	Acero B 400 S	Kg	0,55
U39VA002	Pintura marca vial	Kg	2,33
U39VW005	Placa comple.reflex.85x17 cm	Ud	29,79
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	Kg	1,10

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos surgen de todas aquellas cuantías que no se pueden aplicar directamente a una unidad de obra. Por ello, su cálculo se estima mediante la aplicación de un porcentaje (K) sobre los costes directos calculados previamente. Este porcentaje se obtiene, a su vez, de dos sumandos:

$K = V + J$

Donde:

- K: Porcentaje de los costes indirectos.
- V: Porcentaje que surge de la relación entre el valor de los costes directos e indirectos, se toma un valor del 5%.
- J: Porcentaje derivado de posibles gastos surgidos de imprevistos, se toma un valor del 1%.

Por lo tanto, el porcentaje K aplicado será de un valor de 6% sobre los costes directos de cada una de las unidades de obra.

4. COSTES FINALES DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO SUBTOTAL IMPORTE
01.01.01	m2	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE	
		Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o	



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

ripper o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

MO00000002	0,004 h	Capataz	23,31	0,09
MO00000006	0,008 h	Peón especialista	19,29	0,15
Q040006B10	0,008 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,66
Q030001A15	0,008 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,06
Q040101C01	0,008 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m3)	74,48	0,60
Q060204A01	0,024 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,10

COSTE UNITARIO TOTAL..... 3,66

01.01.02

m2cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO

Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/ carga, barrido, retirada y transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

MO00000007	0,002 h	Peón ordinario	19,10	0,04
Q060202A01	0,003 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22
Q090600A15	0,001 h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	0,16
Q040201A10	0,001 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,04

COSTE UNITARIO TOTAL..... 0,46

01.01.03

m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS

Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

MO00000007	0,001 h	Peón ordinario	19,10	0,02
Q040007A10	0,002 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,13
Q040401B01	0,001 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,09
Q060203A01	0,004 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,32

COSTE UNITARIO TOTAL..... 0,56

01.01.04

ud TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE

Tala y transporte de árbol de gran porte i/ eliminación del tocón restante, carga y transporte de material a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

MO00000002	0,024 h	Capataz	23,31	0,56
MO00000003	0,212 h	Oficial 1a	23,21	4,92
MO00000006	0,424 h	Peón especialista	19,29	8,18
Q040201A10	0,212 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	9,41
Q060202A01	0,318 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	22,97
Q160303A01	0,212 h	Motosierra eléctrica	1,76	0,37

COSTE UNITARIO TOTAL..... 46,41

01.02.01

m3 EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TRÁNSITO CON MEDIOS MECÁNICOS

Excavación en desmonte en tránsito con medios mecánicos (tipo

MO00000002	0,001 h	Capataz	23,31	0,02
MO00000007	0,002 h	Peón ordinario	19,10	0,04
Q040005C05	0,004 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,52
Q060204A01	0,017 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,49
Q040401B01	0,001 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,09

COSTE UNITARIO TOTAL..... 2,16

01.02.02

m3 TERRAPLÉN, TODOUNO CON MATERIALES DE LA EXCAVACIÓN

Terraplén, todouno con materiales proceden tes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado. (en caso de que los materiales sean provistos por la administración, se pagará, si procede, el suplemento adicional).

MO00000002	0,001 h	Capataz	23,31	0,02
MO00000006	0,003 h	Peón especialista	19,29	0,06
MT01010001	0,250 m3	AGUA	0,58	0,15
Q040401B01	0,003 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,28
Q040601B01	0,003 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,24
Q050202C01	0,005 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,25
Q090201B01	0,001 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08

01.02.03

m3 SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.

MO00000002	0,001 h	Capataz	23,31	0,02
MO00000006	0,003 h	Peón especialista	19,29	0,06
MT01010001	0,250 m3	AGUA	0,58	0,15
MT01030202	1,000 m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	4,15	4,15
Q040601B01	0,006 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,48
Q050202C01	0,006 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,30
Q090201B01	0,001 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08
Q060204A01	0,006 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,52
Q040005C05	0,004 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,52

COSTE UNITARIO TOTAL..... 6,28

02.01.01

m CUNETA TRIANGULAR SIMÉTRICA h=30 cm PTE 1/1

Cuneta triangular de h=0,30 m con taludes 1/1, revestida de



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO Nº 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

				COSTE UNITARIO TOTAL 248,71					
hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada. Incluso p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni los medios de protección colectiva. Medida la longitud realmente ejecutada. Conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y ORDEN FOM/1382/2002-PG-3.				02.01.05	MI	BORDILLO RIGOLA HORM.30X16 ML. Bordillo rigola de hormigón de 30x16 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.			
				U01AA010	0,320 Hr	Peón especializado	19,29	6,17	
				A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	79,05	0,08	
				U37CE210	1,000 MI	Bordillo rigola horm.30x16 cm	7,59	7,59	
				A02AA510	0,040 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	84,19	3,37	
				%0200001	0,172 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,52	
				COSTE UNITARIO TOTAL 17,73					
02.01.02	ML	TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.	Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL 20,87	02.02.01	ML	TUBO D=150CM H.A.RECU.M/GRANULAR ML. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
U01AA006	0,050 Hr	Capataz	23,31	1,17	U01AA006	0,033 Hr	Capataz	23,31	0,77
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	23,21	2,32	U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	19,10	3,82
U01AA011	0,251 Hr	Peón ordinario	19,10	4,79	U39GG015	1,000 MI	Tubo hormig.armado D=150 cm	76,63	76,63
U39GA001	1,000 MI	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3,43	3,43	U39BA205	1,228 M3	Rell.mate.granular compactado	7,79	9,57
U39CK001	0,230 M3	Material filtro drenaje >76mm	9,20	2,12	U39BA208	1,533 M3	Relleno seleccionado compacta	3,01	4,61
U04MA310	0,055 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	3,14	U39AF002	0,150 H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	2,66
%0100000	0,170 %	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,02	%0100000	0,981 %	Costes indirectos...(s/total)	6,00	5,89
				COSTE UNITARIO TOTAL 17,99					
02.01.03	m	TUBO COLECTOR DE PVC 600 mm Tubo de PVC de diámetro 600 mm ranurado sobre cama de arena de 10 cm de espesor, revestida con geotextil y rellena con grava filtrante hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. De medios auxiliares colocado.		02.02.02	ML	TUBO D=180CM H.A.RECU.M/GRANULAR ML. Tubo D= 180 cm de hormigón armado, i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.			
				COSTE UNITARIO TOTAL 103,95					
MO00000002	0,018 h	Capataz	23,31	0,42	U01AA006	0,045 Hr	Capataz	23,31	1,05
MO00000003	0,036 h	Oficial 1a	23,21	0,84	U01AA011	0,250 Hr	Peón ordinario	19,10	4,78
MO00000006	0,072 h	Peón especialista	19,29	1,39	U39GG010	1,000 MI	Tubo hormig.armado D=180 cm	84,60	84,60
MT10010070	1,000 m	TUBO RANURADO DE PVC Ø 600 mm	27,42	27,42	U39BA205	1,661 M3	Rell.mate.granular compactado	7,79	12,94
MT01030020	0,519 m3	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	5,71	U39BA208	2,206 M3	Relleno seleccionado compacta	3,01	6,64
MT05050001	4,848 m2	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 1	0,75	3,64	U39AF002	0,180 H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	3,19
Q040201A01	0,018 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73	%0100000	1,132 %	Costes indirectos...(s/total)	6,00	6,79
				COSTE UNITARIO TOTAL 119,99					
02.01.04	u	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE HORMIGÓN EN MASA 100x100x105 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa de 100x100x105 cm, medidas interiores, con tapa y con formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial, Orden Circular 17/2003-Drenaje subterráneo y Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).	COSTE UNITARIO TOTAL 40,15	02.02.03	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 150 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.			
				U04MA510	11,143 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	717,50	
				U04MA210	3,453 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	194,27	
				U39BF101	14,596 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	87,43	
				U39BF108	4,555 M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	47,60	
				U39BF104	10,041 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	45,08	
				U39BH125	43,620 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	152,23	
				U39HA010	350,390 Kg	Acero B 400 S	0,55	192,71	
				%0100000	14,368 %	Costes indirectos...(s/total)	6,00	86,21	
				COSTE UNITARIO TOTAL 1.523,03					
0010A030	1,000 h	Oficial primera	23,21	23,21	02.02.04	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.		
O010A060	1,500 h	Peón especializado	19,29	28,94	U04MA510	13,534 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	871,45
M05EN020	0,250 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	39,83	9,96	U04MA210	5,280 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	297,05
P01HMOV250	0,120 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	64,91	7,79	U39BF101	18,814 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	112,70
P02EAE060	1,000 u	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x105 cm sin tapa	126,92	126,92	U39BF108	5,995 M3	Colocación hormiq. en alzados	10,45	62,65
P02EAT063	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=8 cm 100x100 cm	51,89	51,89					



ANEJO N° 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Universidad de Cantabria Página 9



ANEJO N° 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Universidad de Cantabria

Página 10



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO N.º 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

P27EH014	3,000 kg	Pintura termoplástica frío	2,15	6,45
P27EH040	0,500 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,10	0,55
P25WW010	3,000 m	Cinta adhesiva pintor	0,12	0,36

04.01.05	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en frío por pulverización con una dotación de 3000 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 500 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para simbolos tipo flecha M-5 o inscripciones tipo M-6 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.	COSTE UNITARIO TOTAL..... 12,82	
O01OA030	0,150 h	Oficial primera	23,21	3,48
O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	19,10	2,87
M07AF030	0,015 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	5,98	0,09
M08B020	0,015 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,30	0,17
M11SP020	0,015 h	Equipo pintabandas spray	97,37	1,46
P27EH014	3,000 kg	Pintura termoplástica frío	2,15	6,45
P27EH040	0,500 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,10	0,55
P25WW010	4,000 m	Cinta adhesiva pintor	0,12	0,48
COSTE UNITARIO TOTAL.....			15,55	

04.02.01	ud	SEÑAL VERTICAL CIRCULAR TIPO R ACERO D=90 CM, RA 2. Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2.	COSTE UNITARIO TOTAL..... 147,86	
MO.001	0,025 h	Capataz.	23,31	0,58
MO.002	0,250 h	Oficial 1ª.	23,21	5,80
MO.005	0,250 h	Peón ordinario.	19,10	4,78
MO.006	0,100 h	Peón señalista.	19,10	1,91
%CP.005	0,131 %	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,50	0,07
AUX.01	0,175 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,55	0,45
MA.SB108	1,000 ud	Señal circular acero D=90 cm, RA 2.	62,90	62,90
MA.SB451	3,800 m	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	13,31	50,58
MA.HM104	0,175 m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	12,42
%CI.001	1,395 %	Costes indirectos (s/total)	6,00	8,37
COSTE UNITARIO TOTAL.....			147,86	

04.02.02	ud	SEÑAL VERTICAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RA3 Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	COSTE UNITARIO TOTAL..... 187,61	
MO00000003	0,200 h	Oficial 1a	23,21	4,64
MO00000007	1,000 h	Peón ordinario	19,10	19,10
MT09030005	1,000 ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	118,09	118,09
MT09070001	3,500 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	9,62
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26
COSTE UNITARIO TOTAL.....			187,61	

04.02.03	ud	SEÑAL DOBLE CIRCULAR ACERO D=90, RA 2		
----------	----	---------------------------------------	--	--

Señal vertical de circulación doble, constituida por dos señales circulares de 90 cm de diámetro, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia RA 2.		
Capataz.	23,31	0,89
Oficial 1ª.	23,21	8,70
Peón ordinario.	19,10	7,16
Peón señalista.	19,10	2,87
P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,50	0,10
Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,55	0,74
Señal circular acero D=90 cm, RA 2.	62,90	125,80
Poste de acero galvanizado de 120x60x3 mm.	19,51	91,70
Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	20,58
Costes indirectos (s/total)	6,00	15,51

		COSTE UNITARIO TOTAL.....		274,05
04.02.04	ud	SEÑAL VERTICAL TRIANGULAR TIPOS ACERO L=135 CM, RA 2.		
		Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia RA 2.		
MO.001	0,025 h	Capataz.	23,31	0,58
MO.002	0,250 h	Oficial 1ª.	23,21	5,80
MO.005	0,250 h	Peón ordinario.	19,10	4,78
MO.006	0,100 h	Peón señalista.	19,10	1,91
%CP.005	0,131 %	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,50	0,07
AUX.01	0,175 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,55	0,45
MA.SB113	1,000 ud	Señal triangular acero L=135 cm, RA 2.	85,40	85,40
MA.SB451	3,400 m	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	13,31	45,25
MA.HM104	0,175 m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	12,42
%CI.001	1,567 %	Costes indirectos (s/total)	6,00	9,40

			COSTE UNITARIO TOTAL.....	166,06
04.02.05	ud	SEÑAL VERICAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RA3. Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.		
MO00000003	0,200 h	Oficial 1a	23,21	4,64
MO00000007	1,000 h	Peón ordinario	19,10	19,10
MT09030025	1,000 ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA3	129,89	129,89
MT09070001	3,500 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	9,62
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26

			COSTE UNITARIO TOTAL.....	199,41
04.02.06	ud	SEÑAL VERTICAL OCTOGONAL TIPO R-2 ACERO 2A=90 CM, RA 2		
		Señal vertical de circulación octogonal tipo R-2 (STOP) de acero galvanizado, de 90 cm de doble apotema, con retrorreflectancia RA 2.		
MO.001	0,025 h	Capataz.	23,31	0,58
MO.002	0,250 h	Oficial 1ª.	23,21	5,80
MO.005	0,250 h	Peón ordinario.	19,10	4,78
MO.006	0,100 h	Peón señalista.	19,10	1,91
%CP.005	0,131 %	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,50	0,07
AUX.01	0,175 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,55	0,45
MA.SB135	1,000 ud	Señal octogonal acero 2A=90 cm, RA 2.	64,89	64,89
MA.SB451	3,800 m	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	13,31	50,58
MA.HM104	0,175 m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	12,42
%CI.001	1,415 %	Costes indirectos (s/total)	6,00	8,49



ANEJO N° 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Universidad de Cantabria

Página 12



MEJORA DE LA CA-682 E INCORPORACIÓN DE GLORIETA EN LA MISMA

ANEJO Nº 18 –JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

abatimiento como longitud de barrera.

					Sin descomposición					
					COSTE UNITARIO TOTAL.....		10.000,00			
MO00000003	0,045 h	Oficial 1a	23,21	1,04	06.04	REPOSICIÓN DE ACCESOS				
MO00000007	0,135 h	Peón ordinario	19,10	2,58		Partida Alzada de Abono Íntegro de Reposición de Accesos				
MO00000005	0,045 h	Ayudante	18,43	0,83						
Q060202A01	0,003 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22						
Q100001B01	0,012 h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14						
MT09010100	0,125 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34						
MT09040075	1,000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W3, DEFLEXIÓN DINÁMICA	26,50	26,50	07.01	Sin descomposición				
						COSTE UNITARIO TOTAL.....		35.000,00		
05.01	m3	ACOPIO Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.		31,65		m3	CARGA/TRANPORTE PLANTA RCD <10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO MIXTO			
Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra en taludes.							Carga y transporte de escombros mixtos (con maderas, chatarra, plásticos...) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
MO00000006	0,015 h	Peón especialista	19,29	0,29						
Q040201A10	0,015 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,67						
Q060203A01	0,006 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,47						
							COSTE UNITARIO TOTAL.....		1,43	
05.02	m2	HIDROSIEMBRA		1,43	M05PN010 M07CB020 M07N190	0,019 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,86	0,61	
Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas i/ preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.						0,010 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	34,92	0,35	
						0,800 t	Canon escombro mixto a planta RCD	24,88	19,90	
						COSTE UNITARIO TOTAL.....		20,86		
						CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD DE TIERRAS LIMPIAS<10 km CARGA MECÁNICA CON CANON				
Carga y transporte de tierras limpias al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.										
MO00000002	0,001 h	Capataz	23,31	0,02	M05PN010 M07CB010 M07N080	0,320 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,86	10,20	
MO00000003	0,004 h	Oficial 1a	23,21	0,09		0,120 h	Camión basculante 4x2 de 10 t	31,24	3,75	
MO00000006	0,008 h	Peón especialista	19,29	0,15		1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	6,08	6,08	
Q170001A01	0,010 h	Hidrosembradora 6.000 l	43,08	0,43						
MT01010001	0,014 m3	AGUA	0,58	0,01						
MT12010001	0,022 kg	BIACTIVADOR MICROBIANO	5,58	0,12						
MT12020001	0,011 kg	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	6,47	0,07						
MT12040001	0,058 kg	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	0,97	0,06						
MT12050001	0,022 kg	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	0,77	0,02						
MT12070001	0,028 kg	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	3,32	0,09						
						COSTE UNITARIO TOTAL.....		1,06		
06.01	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS			1,06	07.03	m³	COSTE UNITARIO TOTAL.....			20,03
Partida Alzada de Abono Íntegro de Limpieza y Terminación de las Obras.							TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE MEZCLA BITUMINOSA			
							Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.			
							Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.			
						Sin descomposición				
06.02	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS			15.000,00						
Partida Alzada de Abono Íntegro de Señalización de las obras.										
						Sin descomposición				
06.03	REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES			10.000,00						
Partida Alzada de Abono Íntegro de Reposición de Cerramientos existentes.										



Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

mq04cap020aa	0,140 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,97	3,50
%0200	0,035 %	Costes directos complementarios	2,00	0,07
			COSTE UNITARIO TOTAL	3,57
08.01	SEGURIDAD Y SALUD			
	Seguridad y salud.			
			Sin descomposición	
U02SW005	Ud	Kilowatio	COSTE UNITARIO TOTAL	76.231,80
			Sin descomposición	
U39BA205	M3	Rell.mate.granular compactado	COSTE UNITARIO TOTAL	0,08
			Sin descomposición	
U39BA208	M3	Relleno seleccionado compacta	COSTE UNITARIO TOTAL	7,79
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	3,01



ANEJO Nº19 – PLAN DE OBRA

Índice

1.

Introducción.....

2

2.

Plan de Obra

2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen diferentes actividades a realizar durante la ejecución del proyecto y su duración.

Este planteamiento es puramente teórico, ya que en la ejecución real los tiempos pueden verse afectados por múltiples factores, sin embargo, se pretende dar una idea aproximada de lo que nos encontraremos en obra.

Los tiempos reales en detalle serán fijados por el adjudicatario de la obra, una vez se tenga claro con los equipos que se cuenta y su rendimiento, que deberán contar con la aprobación del Director de Obra.

2. PLAN DE OBRA

A continuación, se presenta el plan de obra con un PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO DE 15 MESES, para la finalización total de la obra.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PEM(€)
Explanaciones	51833,35	51833,35	51833,35	51833,35	51833,35	51833,35	51833,35	51833,35	51833,35							466500,18
Drenaje			45478,92	45478,92	45478,92	45478,92	45478,92	45478,92	45478,92	45478,92	45478,92	45478,92				454789,18
Firmes y pavimentos						42808,25	42808,25	42808,25	42808,25	42808,25	42808,25	42808,25	42808,25	42808,25		385274,21
Señalización											52681,94	52681,94	52681,94	52681,94	52681,94	263409,69
Recuperación paisajística							6157,96	6157,96							6157,96	24631,83
Partidas alzadas	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	4666,67	70000,00
Gestión de Residuos	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	1410,82	21162,25
Seguridad y Salud	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	5082,12	76231,80
PEM(€)	62992,96	62992,96	108471,87	108471,87	108471,87	151280,12	157438,08	157438,08	151280,12	99446,77	152128,70	152128,70	106649,79	112807,74	69999,50	1761999,14
PBL(€)	90703,56	90703,56	156188,65	156188,65	156188,65	217828,25	226695,09	226695,09	217828,25	143193,40	219050,12	219050,12	153565,03	162431,87	100792,28	2537102,56



ANEJO Nº20 – REVISIÓN DE PRECIOS



Índice

1. Introducción.....	2
2. Fórmula de Revisión de Precios	2
3. Conclusión.....	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se expone la fórmula de revisión de precios y las condiciones de aplicación de esta, regulada por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española y el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Se utilizará la fórmula 141 proporcionada por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, para la construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas:

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,09C_t / C_0 + 0,11E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,01O_t / O_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,17S_t / S_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,39$$

Donde:

- K_t : coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_t : índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- A_0 : índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- B_t : índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- B_0 : índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.
- C_t : índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- C_0 : índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- E_t : índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- E_0 : índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- M_t : índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- M_0 : índice de coste de la madera en fecha de licitación.
- O_t : índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- O_0 : índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- P_t : índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.

- P_0 : índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.
- Q_t : índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- Q_0 : índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.
- R_t : índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- R_0 : índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- S_t : índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- S_0 : índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- U_t : índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- U_0 : índice de coste del cobre en fecha de licitación.

Para la aplicación de la revisión de precios se multiplicará el precio contratado inicialmente por el coeficiente K_t calculado con la fórmula.

Para la aplicación de la fórmula de revisión de precios debe cumplirse que:

- Se debe haber ejecutado, al menos, el 20% del importe del contrato.
- Debe haber transcurrido, al menos, 2 años desde la formalización del contrato.

3. CONCLUSIÓN

Al ser la duración de la actual obra inferior a 2 años, no se utilizará la fórmula de revisión de precios a no ser que se de el caso de que, por causas ajenas al contratista, se pospongan las obras hasta dicho límite de tiempo.